

# Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Das FUNKSCHAU-Preisausschreiben  
3. Aufgabe „Für findige Leser“

Elektronisches Universal-Testbild  
für Farbe und Schwarzweiß

Transistoren in Sender-Endstufen  
Technik im Japanischen Rundfunk

Klangeinstellung für Hi-Fi-Verstärker

Zum Titelbild: Farbfernsehtrainer mit 100 Fehlermöglichkeiten für  
die Serviceschulung bei Kuba-Imperial. Siehe Seite 75.

B 3108 D

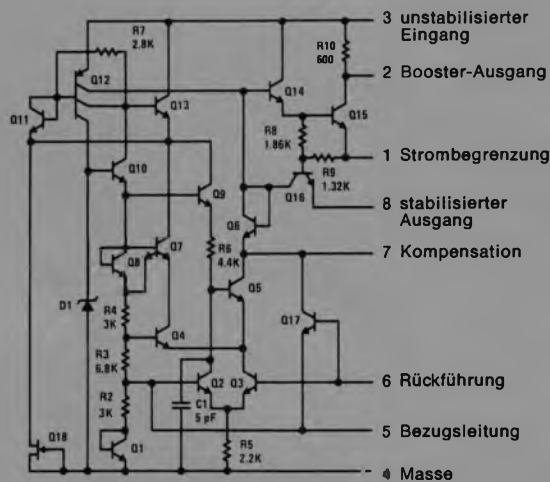
3

2.— DM



# LM305

die Weiterentwicklung von LM 300  
ist sofort lieferbar



- Stabilisierte Ausgangsspannung 4,5 bis 30 V
- Stabilisierung von Lastschwankungen 0,05 %
- Stabilisierung von Spannungsschw. 0,03 %
- Ausgangsströme durch zusätzl. Transistoren bis 10 A
- Leerlaufstrom typ. 0,8 mA
- Temperaturber. 0 bis + 70 °C
- Kurzschlußstrombegrenzung

#### PREISE

##### LM 300

1-24 Stück DM 25.40  
ab 25 Stück DM 20.-  
ab 100 Stück DM 16.95

##### LM 305

1-24 Stück DM 30.-  
ab 25 Stück DM 24.-  
ab 100 Stück DM 20.-



SPANNUNGS-  
STABILISATOR  
LM 305



NATIONAL  
SEMICONDUCTOR

**NEUMÜLLER** + CO  
GMBH  
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 592421 · TELEX 0522106

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

# Das ist Blaupunkt.

“Das große Unternehmen  
der Unterhaltungs-Elektronik  
stellt sich vor.”



Produkte der  
**BOSCH**  
Gruppe

Blaupunkt ist eines der großen  
Mitglieder der Bosch Gruppe.  
Kreativ. Dynamisch.  
Dieses Unternehmen trug bedeutende  
Fortschritte in unsere Welt.  
Das erste Kofferradio der Welt.  
Das erste Autoradio der Welt.

Das erste Stereo-Autoradio in Europa.  
Den ersten versenkbaren Fernseher.  
Das erste in Europa komplett  
hergestellte Taschenradio für AM und  
FM (Made in Germany).

Blaupunkt ist heute Schrittmacher des Fortschritts auf allen

Gebieten der Unterhaltungs-Elektronik. Über 12 000 Mitarbeiter befassen sich mit nichts anderem als Unterhaltungs-Elektronik. Mit den besten Köpfen in den Entwicklungsabteilungen. Mit ständig neuen Ideen für Umsatzträger.

Die ganze  
Unterhaltungs-  
Elektronik von  
**BLAUPUNKT**

b

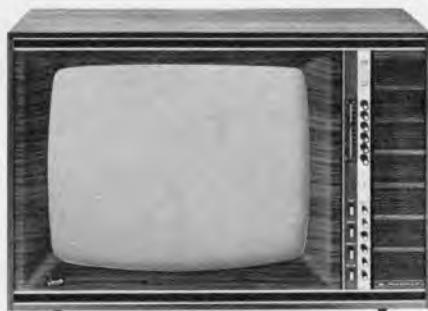


# Verkaufs- Garantie

**Graetz**



**Kurfürst Color** 55-cm-Permacolor-Farbbildröhre (ca.20% mehr Helligkeit), 2 Frontlautsprecher, Schieberegler für Farbstärke. Gebundener Festpreis DM 1998,-.



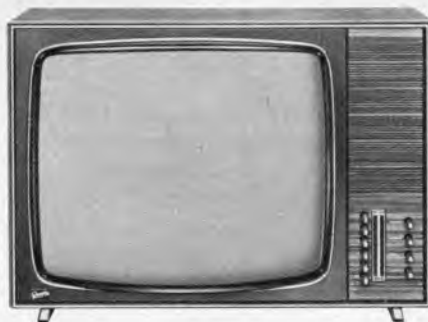
**Burggraf Color** 63-cm-Großfarbbildröhre, 6 VHF/UHF-Schnellwahltasten, zusätzlicher Farbtonregler, weitgehend transistorisiert. Festpreis DM 2370,-.



**Kalif Color** 63-cm-Großfarbbildröhre, 2 Konzertlautsprecher, 44 Transistoren, Farbstärke- und Farbtonregler, abschließbare Jalousietüren. Gebundener Festpreis DM 2495,-.



**Kornett** Preiswertes Tischgerät mit 59-cm-Bildröhre. Übersichtliches Bedienungsfeld, 6 VHF/UHF-Schnellwahltasten, Klangregler, Frontlautsprecher.



**Markgraf** Tischgerät mit durchgesteckter 61-cm-Rechteck-Bildröhre, zentrale Anordnung aller Bedienelemente, 6 VHF/UHF-Schnellwahltasten, Frontlautsprecher.



**Fähnrich** Tischgerät mit durchgesteckter 61-cm-Rechteck-Bildröhre, neuartige Bildmaske, 6 VHF/UHF-Schnellwahltasten, permanent-dynamischer Frontlautsprecher.

**Prüf-  
Garantie**

**Graetz**

Wenn Sie wollen: Jedes unserer neuen Schwarz-Weiß-Geräte zeigt, was in unseren Farbfernsehern steckt. Denn wir zeigen täglich, daß wir mit Röhren, Transistoren, Dioden, Widerständen, Kondensatoren und Spulen umgehen können. Die aber werden in beiden Gerätearten verwendet. Die Zuverlässigkeit unserer Schwarz-Weiß-Geräte steckt also auch in unseren Farbfernsehgeräten. Deswegen haben beide die Graetz-Prüfgarantie: Für Sie wie eine Verkaufsgarantie.



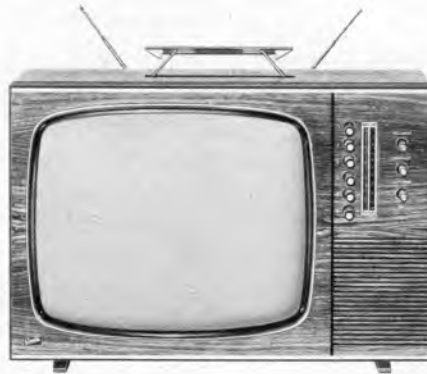
## Sie wissen doch:

In mehr als 4 Millionen Haushalten ist ein Graetz-Fernseher zu Hause.

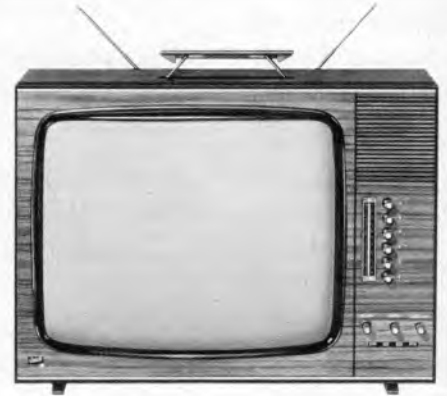
Viele sind jetzt über 10 Jahre alt. Viele davon werden 1969 ersetzt – durch einen neuen Graetz. Überhaupt – im kommenden Jahr können wir alle damit rechnen, daß der Ersatzkauf von Fernsehgeräten annähernd so bedeutend wird wie das Geschäft mit Erstkäufen. Mit unserem neuen

Graetz-Fernsehgeräte-Programm können Sie jedes Geschäft machen. Weil Graetz für jeden Wunsch das passende Gerät liefert. Weil Graetz-Geräte preisgünstig sind. Weil jedes Graetz-Gerät zuverlässig ist. Über 4 Millionen Graetz-Fernsehgeräte haben es bis heute bewiesen.

An alle neuen Graetz-Fernsehgeräte (außer Multinorm) kann eine Fernbedienung angeschlossen werden. Mit ihr lassen sich bei Farbfernsehgeräten Farbstärke, Helligkeit und Lautstärke, bei Schwarz-Weiß-Geräten Helligkeit und Lautstärke vom Sitzplatz aus regeln.



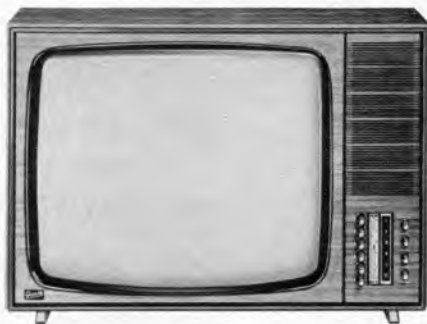
**Baroness** Portable mit 41-cm-Bildröhre. Holzgehäuse (Farbe: Nußbaum, hell matt oder Schleiflack, altweiß). Frontlautsprecher, versenkbarer Griff, Teleskopantenne.



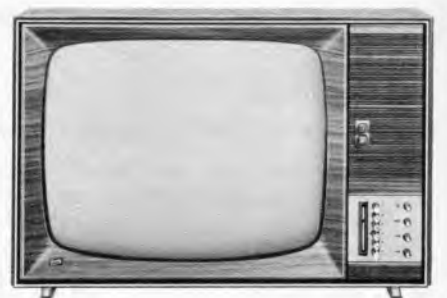
**Peer** Portable mit 51-cm-Rechteck-Bildröhre, Holzgehäuse (Farbe: Nußbaum, hell matt oder Schleiflack, altweiß), Frontlautsprecher, Doppel-Teleskopantenne.



**Mandarin** Standgerät mit durchgesteckter 61-cm-Rechteck-Bildröhre, auch als Tischgerät verwendbar, abschließbare Jalousietür, Programm-anzeige, Zeitschriftenablage.



**Pfalzgraf** Tischgerät mit durchgesteckter 61-cm-Rechteck-Bildröhre, 6 VHF/UHF-Schnellwahltasten mit Programm-Leuchtanzeige, perm.-dyn. Frontlautsprecher



**Multinorm 1193** Tischgerät mit 59-cm-Bildröhre, umschaltbar auf die wichtigsten europäischen Fernseh-Sendenormen, 6 Schnellwahltasten, Frontlautsprecher.

Es gibt keine bessere Qualität





Prof. Dr.-Ing. Klaus Lunze und Dr.-Ing. Eberhart Wagner

**Einführung in die Elektrotechnik**

*Leitfaden und Aufgaben*

Teil I: Elektrische Kreise bei Gleichstrom und das elektrische Feld

5., durchgesehene Auflage. 220 Seiten. Mit 218 Abbildungen. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag 22,80 DM

Prof. Dr.-Ing. Klaus Lunze und Dr.-Ing. Eberhart Wagner

**Einführung in die Elektrotechnik**

*Leitfaden und Aufgaben*

Teil II: Das magnetische Feld

3., durchgesehene Auflage. 198 Seiten. Mit 206 Abbildungen. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag 21,40 DM

Prof. Dr.-Ing. Klaus Lunze

**Berechnung elektrischer Stromkreise**

*Leitfaden und Aufgaben*

5. Auflage. 376 Seiten. Mit 326 Abbildungen und 2 Tafeln. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag 29,80 DM

Prof. Dr.-Ing. Klaus Lunze

**Einführung in die Elektrotechnik**

*Lehrbuch für das erste Studienjahr*

304 Seiten. Mit 300 Abbildungen und 2 Tafeln. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag etwa 22,- DM

Prof. Dr. G. Mierdel und Dr.-Ing. S. Wagner

**Aufgaben zur theoretischen Elektrotechnik**

3., bearbeitete Auflage. 336 Seiten. Mit 172 Abbildungen. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag 26,80 DM

H. Grafe, J. Loose, H. Kühn

**Grundlagen der Elektrotechnik**

*Band 1: Gleichspannungstechnik*

284 Seiten. Mit 197 Abbildungen und 7 Tafeln. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag 22,80 DM

Ing. Werner Zühlsdorf

**Kleines Handbuch der Steuerungstechnik**

2., bearbeitete und ergänzte Auflage. 365 Seiten. Mit 289 Abbildungen und 4 Tabellen. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag 24,- DM

Dr.-Ing. Erwin Widl

**Fehlerortungen**

*Ihre Meßverfahren in Fernmelde- und Starkstromkabeln*

XII, 166 Seiten. Mit 130 Abbildungen. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag 28,- DM

Dr. Carl Heck

**Magnetische Werkstoffe  
und ihre technische Anwendung**

711 Seiten. Mit 547 Abbildungen und 156 Tabellen. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag 108,- DM

Dipl.-Ing. Roland Hübner

**Kaltkathodenrelaisröhren und Dekadenzählröhren**

*Eigenschaften und praktische Anwendungen*

293 Seiten. Mit 262 Abbildungen und 10 Tabellen. Kunststoffeinband 24,- DM

Dr. Viktor Fetzer

**Mathematik für Elektrotechniker**

*Band 1: Grundlagen-Lehrbuch*

246 Seiten. Mit 83 Abbildungen. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag 21,80 DM

Dr. Viktor Fetzer

**Mathematik für Elektrotechniker**

*Band 2: Formeln und Aufgabensammlung*

324 Seiten. Mit 139 Abbildungen. Kunststoffeinband mit Schutzumschlag 42,80 DM

Dipl.-Ing. Hans-Jochen Hoffmann

**Industrielle Elektronenstrahloszillographen**

188 Seiten. Mit 95 Abbildungen. Kunststoffeinband 16,80 DM

Hans Werner Fricke

**Rechnen mit Logarithmen und Rechenstab**

*Eine allgemein verständliche Einführung mit durchgerechneten Beispielen aus der Elektrotechnik, Leistungselektronik und Unterhaltungselektronik*

150 Seiten. Mit 67 Abbildungen und 4 Tabellen. Kartoniert 12,80 DM

Dr. rer. nat. Dipl.-Ing. Joachim Weidel

**Halbleiter erobern die Technik**

*Vom Grundstoff bis zur integrierten Schaltung*

384 Seiten. Mit 261 Abbildungen und 15 Tafeln. Kunststoffeinband 39,- DM

Zu beziehen durch Buchhandlungen im In- und Ausland, andernfalls durch den Verlag.

Auf Anforderung senden wir gern unseren Katalog mit ausführlichen Inhaltsangaben der vorgenannten Bücher.

**NUN AUCH IN  
DEUTSCHLAND**



# system

Wir bieten Ihnen das moderne,  
interessante und vielfältige  
ELA-Programm

## Gebietsvertretungen:

TOA-ELEKTRIK  
NORDDEUTSCHLAND

Hruby und Kochheim  
2 Hamburg 22  
Heinrich-Hertz-Straße 135  
Telefon 2 20 85 13-22 26 97  
Telex 02 12 030 hako d

HANS STEFFENS KG  
5 Köln-Lindenthal  
Hillerstraße 23  
Telefon 44 13 35 - 44 53 99

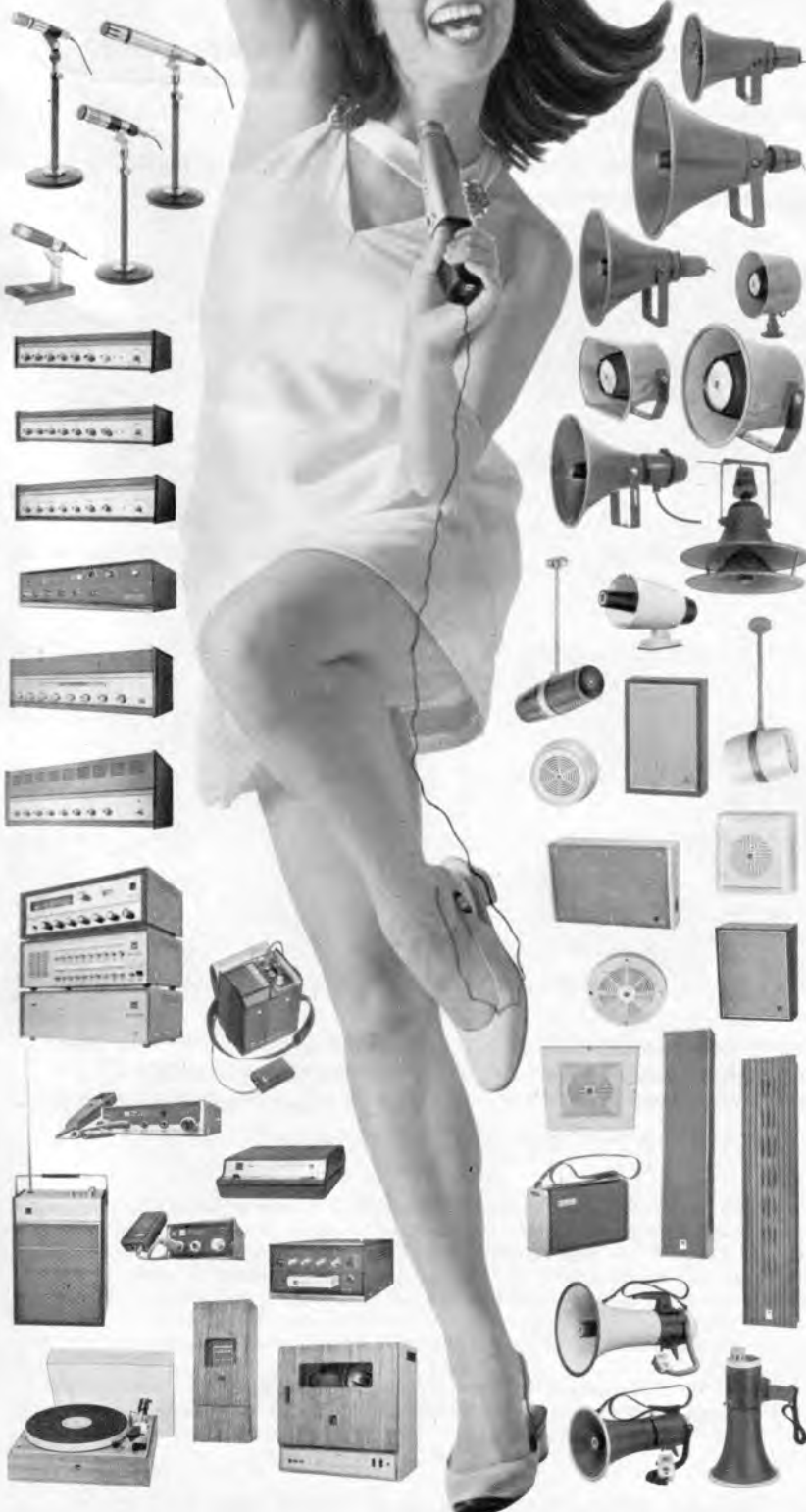
Für die Bundesländer Bayern, Hessen, Baden-  
Württemberg und Rheinland-Pfalz suchen wir  
noch seriöse und branchenkundige Generalver-  
tretungen.  
Absolute Diskretion sichern wir Ihnen zu.



- ELEKTRIK -  
DEUTSCHLAND

**MATTHIAS LIMMER**

8 München 13, Stauffenbergstraße 7  
Telefon 30 38 18 - 3 59 18 25





# Elektronik mit bedeutet lehrreiche



**Transistor-Kofferempfänger  
GR-24**  
Bausatz: DM 139.—



**UKW/MW-Transistor-Koffersuper  
GR-17**  
Bausatz: DM 255.—



**Elektronik-Baukasten JK-27**  
Preis: DM 66.—



**Elektronischer Drehzahlmesser  
MI-18**  
Bausatz: DM 180.— (Einbauausführung)



**Gitarrenverstärker TA-16**  
Bausatz: DM 695.—



**Dunkelkammer-Belichtungs-  
rechner PM-17 „Colorval“**  
Bausatz: DM 455.—



**Handfunksprechergerät GW-21/D**  
Einzelgerät: DM 259.— Paar DM 499.—  
(nur betriebsfertig lieferbar)



**Wechselsprechanlage GD-121 E**  
Hauptstelle GD-121 E Bausatz: DM 175.—  
Nebenstelle GD-131 Bausatz: DM 60.—



**5-Kanal-Digital/Proportional-  
Funkfernsteuerung GD-47**  
Preis der kompletten Anlage: DM 1100.—

Tausende von Hobbyisten in aller Welt vom Schüler bis zum Top Manager haben es schon versucht und sind dabei geblieben: es gibt keine sinnvollere, abwechslungsreichere und entspannendere Freizeitbeschäftigung an langen Winterabenden als den Selbstbau von HEATHKIT-Geräten! Was Sie auch zu bauen beabsichtigen: ein HiFi-Stereo-Gerät, ein Echolot, einen einfachen Mittelwellen-Koffersuper oder einen hochwertigen SSB/CW-Transceiver der Spitzenklasse, mit HEATHKIT-Bausätzen gelingt der Selbstbau immer! Der Schlüssel zum Erfolg ist in jedem Fall die in der Welt einmalige HEATHKIT-Bau- und -Bedienungsanleitung mit zahlreichen Abbildungen und genauen Arbeitsanweisungen nach der „Schritt-für-Schritt-Methode“. Dadurch erst wird der Selbstbau zum reinen Vergnügen. Überzeugen Sie sich selbst: gegen eine Schutzgebühr von DM 10.— (die beim Kauf eines Bausatzes voll vergütet wird), senden wir Ihnen gern eine HEATHKIT-Baumappe Ihrer Wahl. Für diejenigen, die zum Selbstbau keine Lust oder keine Zeit haben, liefern wir die oben gezeigten Geräte auch in betriebsfertiger Form. Die Preise teilen wir Ihnen auf Anfrage gern mit.

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen dieser Geräte und den großen HEATHKIT-Katalog mit 160 weiteren, interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Ausführung erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des Gutscheins auf der Nebenseite. Alle angegebenen Preise verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer. HEATHKIT-Bausätze und -Geräte ab DM 100.— auch auf Teilzahlung lieferbar. Jetzt nur noch 10% Anzahlung, Rest in 12 bequemen Monatsraten. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der BRD und nach West-Berlin.

Telefonische Bestellung jederzeit — auch nachts und an Sonn- und Feiertagen unter der Ruf-Nummer 0 61 03 — 6 89 71 möglich.

# HEATHKIT®

## und moderne Freizeitgestaltung



**UKW-Stereo-Empfänger AR-17**  
Bausatz: (o. Gehäuse) DM 299.—



**Stereo-Heimstudio AR-14 E**  
Bausatz: (o. Gehäuse) DM 475.—



**Kurzwellen-Empfänger GR-64 E**  
Bausatz: DM 228.—



**Transistor-Spannungswandler MP-10 E**  
Bausatz: DM 199.—



**Transistor-Voltmeter IM 17**  
Bausatz: DM 129.—



**7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2**  
Bausatz: DM 349.—



**5-Band-SSB/CW-Transceiver HW-100**  
Bausatz: DM 1298.—

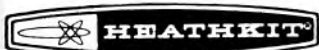


**Morse-Übungsgerät HD 16**  
Bausatz: DM 55.—

am besten gleich mitbestellen:



**Luxus-Werkzeugsatz GH-25 D**  
Preis: DM 69.—

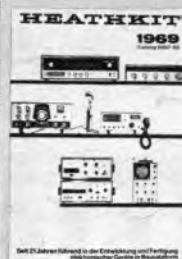


### HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main  
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum  
8 München 23, Wartburgplatz 7

Schlumberger Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74  
Schlumberger Meßgeräte AG, CH-8040 Zürich 40, Badener  
Straße 333, Telion AG, CH-8047 Zürich 47, Albisrieder Str. 232



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

(Typen-Nr.) \_\_\_\_\_

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

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

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

# SONY®

Qualitätsmarke mit Weltgeltung

SONY Videocorder

## Fernseh-Anlage für Ton-Bild-Aufnahme, -Speicherung und -Wiedergabe.

Der SONY Videocorder ist eine volltransistorisierte, tragbare Anlage für Fernseh-Aufzeichnung, -Speicherung und -Wiedergabe. Wie alle Geräte mit der Qualitätsmarke SONY: technisch perfekt und preisgünstig.

Zu der kompletten Anlage gehören: der Videocorder für die Aufzeichnung von Bild und Ton, die Video-Kamera und der Monitor für Fernseh-Empfang und Kontrolle von Aufnahme und Wiedergabe. Die Anwendungsbereiche der SONY Videocorder-Anlage sind praktisch unbegrenzt. Als Beispiele: Überwachung von Produktions-Vorgängen - Aufzeichnung wissenschaftlicher Untersuchungen - optisch-akustische Darstellung von Unterrichtsstoffen - Selbstkontrolle für Künstler und Sportler - Speicherung von Fernseh-Sendungen für den kommerziellen und privaten Bereich.

Sie wollen mehr wissen? Wir informieren Sie gern.  
Schreiben Sie an: ELAC ELECTROACUSTIC GMBH,  
23 Kiel, Westring 425-29, Abt. S-Fu 2



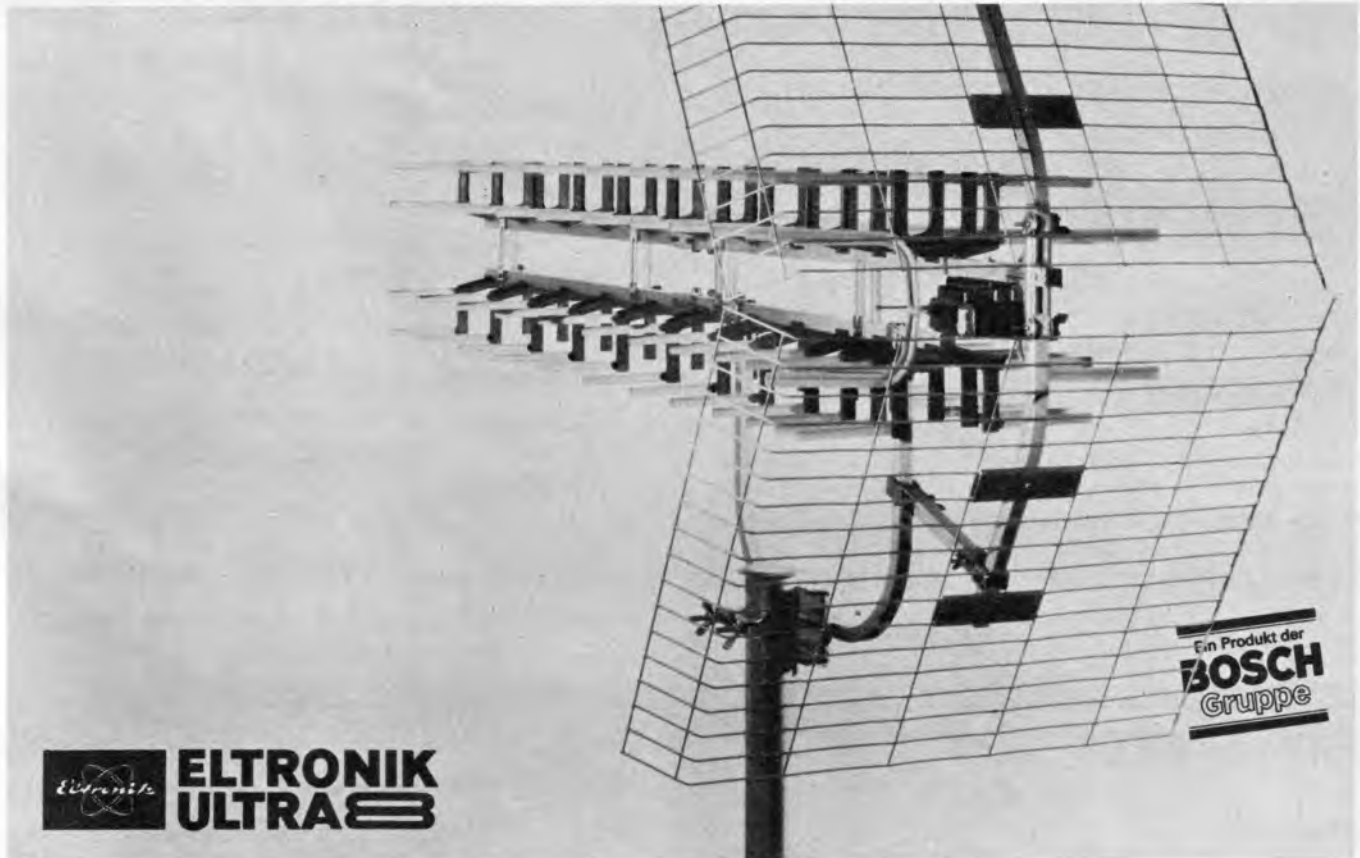
# ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH

2300 KIEL Westring 425-429



# Diamantklarer UHF-Empfang mit der gebündelten Leistung von acht Yagi-Antennen: Eltronik Ultra-8.



## ● **Farbechtes Fernsehbild**

Keine Farbsäume durch Reflexionen dank praktisch nebensipfelfreier Richtcharakteristik

## ● **Kein Schnee im Bild**

Mit Spitzengewinn von 17 dB rauschfreier Empfang auch bei schwierigen Empfangsverhältnissen

## ● **Keine Geisterbilder**

## ● **Keine Zündfunkenstörungen**

Extrem gutes Vor-Rückverhältnis bis 30 dB und besonders kleine

Öffnungswinkel in beiden Ebenen ermöglichen sauberen Empfang auch unter ungünstigen Verhältnissen

## ● **Haltbare, wetterfeste Ausführung**

Allseitig geschlossener Oberflächenschutz verhindert Korrosion, alterungsbeständige Kunststoffteile garantieren Stabilität

## ● **Werkzeugfreie Montage**

Scharnier-Klappsystem für leichte Montage. Eingebauter, schraubenloser Steck-Symmetrierübertrager

zur wahlweisen Verwendung von 240-Ohm-Leitung oder 60-Ohm-Kabel

... und nicht zuletzt:

## **Eltronik Ultra-8-Antennen sind umsatzfreundlich**

Nur 7 Typen in drei Leistungsklassen entsprechen allen Anforderungen der Praxis. Vier der sieben Typen sind Vormast-Antennen. Alle sieben Typen kommen dem Wunsch des Verbrauchers nach dem Besonderen entgegen.

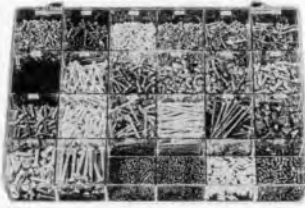
# **ELTRONIK**

## **Fernsehintennen**

Robert Bosch Elektronik  
und Photokino GmbH

# Werkstatt-Sortimente

für Fernsehen,  
Radio, Elektronik



**Gewindeschrauben DM 62.—**  
Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335x215x50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M2,6 bis M5, bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle Schrauben sind galvanisiert. Ca. 4000 Stück.



**Muttern DM 23.—**  
Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205x120x30 mm. Inhalt: Sechskantmuttern M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Feder- ringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.



**Blechschrauben DM 61.50**  
Ausführung wie Schraubensortiment. 24 Sorten: Zylinder-, Senk- und Linsensenkkopf mit Längs- und Kreuzschlitz, von 2,2—6,3 mm in allen gängigen Längen. Alle Schrauben sind glanzverzinkt. Gesamt ca. 3500 Stück.

Schrauben und Muttern zusammen DM 76.50  
Schrauben, Muttern und Blechschrauben zusammen DM 134.—

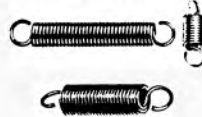
Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg. Preise ohne Mehrwertsteuer.

**Seegerringe DM 29.50**



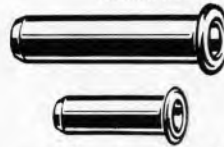
Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel 205 x 120 x 30 mm. Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungsscheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3 bis 9 mm, außen. Gesamt ca. 2000 Stück, 18 Sorten im stabilen Plastikkasten, übersichtlich beschildert. Material: Federstahl brüniert.

**Zugfedern DM 74.—**



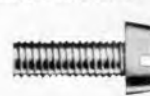
36 Sorten, alle 100 mm lang zum Selbstabschneiden. Federndurchmesser jeweils 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5, 7,0 mm. Drahtstärken von 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6 mm. Übersichtlich sortiert im Plastikkasten mit Scharnierdeckel, jeweils 2 Stränge pro Sorte. 72 Stück.

**Hohlknoten DM 26.70**



Klarsicht-Plastikkasten wie Mutternsortiment — übersichtlich beschildert. 18 Sorten Messing-Hohl- und -Rohrnieten aus der Radio- und Fernsehtechnik. Durchmesser von 1,8—5 mm, in Längen bis 16 mm. Gesamt ca. 3000 Stück.

**Mikroschrauben DM 48.—**



Spezial-Sortiment für Feinmechanik. 18 Sorten im Plastikkasten wie oben. M 1, M 1,2, M 1,4, M 1,7, M 2, M 2,3, M 2,6, verschiedene Längen — Zylinder- und Senkkopf, jeweils mit Mutter. Ca. 2800 Stück.

**OSWALD EDELMANN · 85 NÜRNBERG · AM GRÄSLEIN 6—8 · TELEFON 0911/227592**

Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postf. 745, Nordhessen: Bonn & Tatje KG, 355 Marburg, Postf. 1170, Südbayern: R. Bretschneider GmbH & Co. KG, 8081 Eching/Ammersee

## Hand Sprechfunkgeräte



die drahtlose Sprechverbindung ab sofort lieferbar  
**TOKAI**  
TC 912 G- 9 Transistoren — mit FTZ-Nummer  
TC 130 G-12 Transistoren — mit FTZ-Nummer (Abb.)  
**Sommerkamp**  
TS 510 G-13 Transistoren — mit FTZ-Nummer  
Tonruf, Batterieanzeiger, 2 Kanäle

Eigene Reparaturwerkstätte  
Sämtliche Ersatzteile vorhanden  
6 Monate Garantie  
Versand per Nachnahme  
Fordern Sie unseren Spezialprospekt an!  
Wiederverkäufer erhalten Rabatte

**Lehnert & Schick GmbH**  
6101 Eschollbrücken, Brestauer Straße 2  
Telefon (06157) 31 70 oder 31 00

Wir stellen aus: Hannover Messe, Halle 11 B, Stand 45

## Jeder Service

braucht ihn



**PICO 3481 schießt -**

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschier- ten Platten! — präzise — im Nonstop!  
PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!  
Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM 56,-

**LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12**

**BERNSTEIN**

richtet den Arbeitsplatz ein



**BERNSTEIN-WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE**  
563 REMSCHEID-LENNEP · POSTFACH 10 · FERNRUF 6 20 32

# FIELDMASTER- Sprechfunk der 2. Generation

**11 m AM-Sprechfunk nun in FM-Qualität**



**Diese techn. Daten sind unübertroffen, prüfen Sie selbst:**

17 Siliziumtransistoren, eingebauter autom. Störbegrenzer, abschraubbare versenkbare Teleskopantenne, 50- $\Omega$ -Anschluß für Fahrzeug/Außenantenne oder Kurzantenne, Wahlschalter für 2 Betriebskanäle, Hochleistungs-Rauschsperr, Übersteuerungsschutz für Betrieb auf kurze Entfernungen, Anzeigeinstrument für den Ladezustand der Batterie, von Außen auswechselbare Quarzkanäle und ohne das Gerät zu öffnen kann ebenfalls die in die Rückwand einsteckbare Nickel-Cadmium-Batterie ausgewechselt werden, Anschluß für Stromversorgung durch Netzgerät oder Autobatterie 12 V, Anschluß für Kopfhörer. Eingangsleistung 2 W. Empfänger Doppelsuper mit größtmöglicher Sicherheit gegen Kreuzmodulation.

**Folgendes Zubehör ist im Preis enthalten:**

Batterieladegerät/Stromversorgungsgerät 220 V/12 V wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Batterie, Steckhalter hierfür, stabile Leder taschen für Sprechfunkgerät, Teleskopantenne und Ohrhörer, Trag gurt für Sprechfunkgerät, Ohrhörer, Teleskopantenne anschraubbar. Gegen Mehrpreis von DM 20.- ist eine anschraubbare Kurzantenne lieferbar für den Betrieb an schwer zugänglichen Stellen.

Die NC-Batterie kann auch mit dem Siemens-Ladegerät für Siemens-Handfunksprechgeräte aufgeladen werden. Dadurch wird ermöglicht, mehrere Batterien gleichzeitig aufzuladen. Stabilstes ALU-Gußgehäuse.

Das Gerät ist in Kürze lieferbar mit FTZ-Nr., Preis einschl. sämtl. Zubehör (ohne Kurzantenne) DM 560.-. Für Großabnehmer entsprechende Rabatte.

**Hersteller:**

**Eltron ETS.**  
FL-9490 Vaduz  
Hauptstraße 33

**Verkauf in Deutschland:**

**Hruby & Kochhelm**  
2 Hamburg 22, Heinr.-Hertz-Str. 135  
Telefon (04 11) 2 20 85 13  
Telex 0 212 030

**Richter & Co.**  
3 Hannover, Grabbestr. 9  
Telefon (05 11) 66 46 11  
Telex 922 343

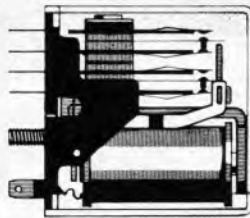
**Sommerkamp Electronic**  
4 Düsseldorf, Adersstr. 43  
Telefon (02 11) 32 37 37  
Telex 8 587 446

**Waltham GmbH**  
8 München, Belgradstr. 68  
Telefon (08 11) 39 60 41  
Telex 522 661



80% Ihrer Schaltprobleme löst das

# Zettler



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

# Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28-30 · Tel. 260181 · Telex 523441

DEUTSCHE **Tokai** GmbH  
GENERALVERTRETUNG

5 Köln · Rolandstraße 74 · Telefon 31 7047 · Fernschreiber 8882360

**Vertrauen Sie unseren 100 000fach bewährten Tokai-Sprechfunkgeräten. Jetzt und in Zukunft.**



Tokai  
TC 912 G  
TC 113  
TC 130 G  
TC 500 G  
TC 505  
PW 200  
TC 306

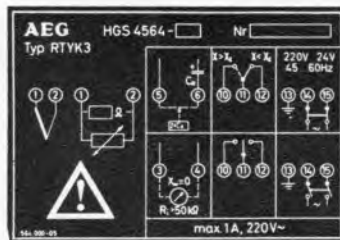
Verschiedene weitere Typen in Vorbereitung.

Das sind Argumente die für unsere Tokai-Geräte sprechen.

Große Reichweite · Wartungsfreier Betrieb · 2 Jahre Garantie · Vielseitige Verwendbarkeit · 1-6-Kanalschaltung · 2 Watt · Tonruf · Vielseitige Zusatz-Anschlußmöglichkeiten · Reichhaltiges Zubehör · Automatische Sprechkontrolle u. v. m.

Da wir nicht an Privat verkaufen, suchen wir für den Verkauf unserer weltbekannten und bestens eingeführten Tokai-Sprechfunkgeräte seriöse Händler an allen Punkten Deutschlands, welche mit unserer Unterstützung auf diesem Fachgebiet die immer umfangreicher werdende Kundschaft beraten und betreuen können.

Verlangen Sie unser Angebot und weitere Informationen über unser gesamtes Programm



## Alu-Schilder

in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken zum Selbermachen

Mit **AS-ALU®** — der photobeschichteten Aluminiumplatte — denkbar einfachste Herstellung einzelner Metallschilder in der Dunkelkammer. Schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. 100%ig industriemäßiges Aussehen, lichtecht und gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. Fertigung so einfach wie die einer Fotokopie.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

**Dietrich Stürken**

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 p, Telefon 63 74 92, Telex 8584 781



## Vielfachmeßgerät 50 000 Ω

Modell C-1030  
50 000  
zweifarbige  
Spiegelskala  
Überlastungs-  
schutz

V = 0 - 0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V  
V ~ 0 - 6/30/120/300/600/1200 V  
A = 0 - 30 µA/6/60/300 mA/12 A  
Ω = 0 - 10 kΩ/1/10/100 M  
dB = -20 bis +17  
Maße: 160 x 105 x 35 mm  
Mit Tragetasche, Batterie und Schrauben —  
Tasche aus bestem Leder 79,- DM

20 000 Ohm m. Überlastungsschutz DM 39,-

Gleichspannung: 20000 Ω/V; 0 - 0,3/3/12/60/120/600 V

Wechselspannung: 10000 Ω/V; 0 - 12/60/120/600 V

Gleichstrom: 0 - 60 µA; 3 mA; 300 mA

Widerstand: 0 - 5 kΩ; 500 kΩ; 5 MΩ

Kapazität: 250 pF - 0,2 µF

Dezibel: -20 - +23; +22 - +37 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)

Abmessungen: 120 x 85 x 30 mm

Gewicht: 0,35 kg

Auch and. Modelle Lieferb. Ford. Sie Prospekte an.

Eirad Import Export, 6 Frankfurt/Main 13 Kurfürstenplatz 40

30 000 Ohm m. Überlastungsschutz DM 59,-

Gleichspannung: 30000 Ω/V; 0 - 0,3/1/10/50/250/500/1000/2500 V

Wechselspannung: 8000 Ω/V; 0 - 10/50/250/1000 V

Gleichstrom: 0 - 30 µA; 1/50/500 mA; 10 A

Widerstand: 0 - 5 kΩ/500 kΩ/5 MΩ/50 MΩ

Kapazität: 250 pF - 0,02 µF

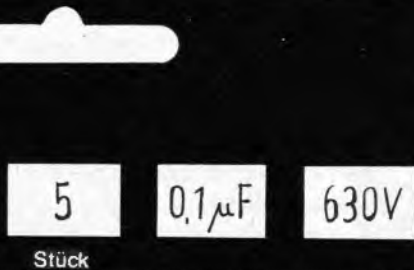
Induktivität: 0 - 5000 H

Dezibel: -20 - +22 dB; +20 - +36 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)

Begrenzter Strom: 60 mA; 600 µA; 60 µA

Abmessungen: 150 x 106 x 50 mm

Gewicht: 0,65 kg



## Greifen Sie zu

in unseren SB-Großhandelslägern für Elektronik-Bauteile! Sie können ungehindert herumgehen, können alle Waren ansehen und anfassen ehe Sie kaufen.

Unsere Auswahl und unsere Preise werden Sie überzeugen.

Hagen  
Scharpenack KG  
Goldbergstr. 17

Den Haag/Niederlande  
Tiko Electronic Service  
Beeklaan 351-355

Saarbrücken  
Heinz Beuster  
Mainzer Str. 139-141

Braunschweig  
Elektrik W. Körber KG  
Kohlmarkt 11

Kassel  
Ing. Daniel Köbberling  
Schillerstraße 30

Düsseldorf  
Wilhelm Vollack KG  
Schirmerstr. 23

Mainz  
Eiragro KG  
Dagobertstr. 2

Mannheim  
Günter Knapp KG  
Jungbuschstr. 20

Karlsruhe  
Röhren-Hacker  
Karlst. 68

Nürnberg  
Walter Gehrmann  
Kopernikusstr. 21-23

Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind, wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 1428

# Versteht Ihr Stift bei db immer BB

# Macht nichts. Steht doch alles auf der Packung



?

Natürlich nur  
am Montagmorgen.



!

1

Auf der Rückseite steht die genaue Montageanweisung für Einzel- und Gemeinschaftsantennen. Außerdem 2 schematische Zeichnungen über die verschiedenen Möglichkeiten der Stromversorgung.

1. Möglichkeit: Montage zusammen mit dem Netzgerät auf dem Dachboden.
2. Möglichkeit: Stromversorgung über das Koaxialkabel wenn auf dem Dachboden kein Netzanschluß vorhanden ist. In diesem Fall wird das Netzgerät in der Nähe des Fernsehgeräts angeschlossen.

7

Diese Seite der Packungsbänderole dient als Garantie-Urkunde. (Garantiezeit 12 Monate.) Sie wird einfach abgeschnitten und dem Kunden nach der Montage ausgehändigt.

6

Die Verpackung selbst besteht aus Styropor. Das bedeutet nahezu 100%-ige Sicherheit während des Transports und in Ihrem Lager. Und natürlich auch auf dem Weg zu Ihrem Kunden, wenn der BBV 2068 montiert werden soll. Denn Styropor schützt vor Stoß und vor Fall. Und läßt sich außerdem prima stapeln.

5

Eine genaue Tabelle informiert über alle wichtigen Daten in den einzelnen Frequenzbereichen. (Verstärkung db, Rauschzahl KTo, Rauschmaß db und Welligkeitsfaktor s)

2

Im Regal können die 5 verschiedenen Universal-Breitbandverstärkertypen mit einem Blick durch die Buchstaben A, B, C, D und S unterschieden werden.

3

Auf jeder Packung stehen die Frequenzbereiche und die Kanäle, die der Universal-Breitbandverstärker 2068 verstärkt.

4

Die verstärkten Frequenzbereiche und die Typenbezeichnung stehen zusätzlich noch einmal auf der Stirnseite der Packung. Die wichtigsten Daten können also auch in gestapeltem Zustand mit einem Blick erfaßt werden.



Fernsehtechnik und  
Elektromechanik GmbH & Co KG  
7130 Mühlacker, Postf. 346  
Tel. (07041) 2307, FS 7/263831

**FTE** maximal

FTE maximal, 7130 Mühlacker, Postfach 346  
Schicken Sie mir bitte kostenlos und  
unverbindlich Ihre aktuelle Prospekt-  
mappe. **Der Fachhandel braucht  
problemlose Produkte. Nur  
so kann er rational und  
gewinnbringend  
arbeiten.**



# Elektronische Meßgeräte mit digitaler Anzeige



## Digital-Multimeter Digitest

In 23 Meßbereichen lassen sich Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströme und Widerstände messen. Je nach Ausführung kann das Gerät am Netz oder durch wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Zellen betrieben werden.

## Digitest 102 – ein neues Ohm-Voltmeter

Durch Beschränkung auf Gleichspannungs- (5 Bereiche von 0,1 V–1000 V) und Widerstandsmessungen (5 Bereiche von 100 Ohm–1 Megohm) ist dieses Gerät besonders preiswert.



## CF 315

12-MHz-Universalzähler mit 6stelliger Anzeige und einem serienmäßigen B-C-D-Code-Ausgang.



## VN 454

4stelliges Digital-Voltmeter für Gleichspannungsmessungen bis 1000 V in 5 Bereichen. 100  $\mu$ V Auflösung im 300-mV-Bereich. Serienmäßiger B-C-D-Code-Ausgang.

## VN 654

Dieses Gerät entspricht dem VN 454, hat jedoch einen zusätzlichen 30-mV-Bereich mit einer Auflösung von 10  $\mu$ V.



## VT 100

Einbaueinheit zum Messen von Gleich- und Wechselströmen, Gleich- und Wechselspannungen oder Widerständen mit digitaler Ziffernanzeige. Das Gerät kann auch mit codierten Ausgängen geliefert werden.

Fordern Sie bitte ausführliches Datenmaterial unter der Kenn-Nr. E 181/69 bei uns an.



**ALFRED NEYE - ENATECHNIK**

2085 Quickborn/Hamburg, Schillerstr. 14

Telefon 0 41 06 / 40 22, Telex 02 13 590

# Thyristor-Zündung



## Hochspannungs-Kondensator-Zündung

Für alle Fahrzeuge mit normaler Zündspule.

**Winterfest** nach Industriennorm vergossen.

Ing. H. Könnemann 3 Hannover Ubbenstraße 30 Tel. 0511/25294

## Ein Röhrenschrank schafft Übersicht und Ordnung!



Stabile Holzführung, zum Aufhängen, abschließbar.  
Maße: 83 x 83 x 19,5 cm, für 500 Röhren.  
Direkt vom Hersteller, nur DM 159.50 + MwSt.  
Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.  
Ab 5 Stück frachtfrei.  
Ab 10 Stück Mengenrabatt.

Rolf Schneider 7582 Bühlertal, Hauptstraße 57, Telefon 0 72 23 / 72 62

# TELVA - Bildröhren



## Systemerneuert Alle Typen - Jede Größe von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpress und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

**TELVA-Bildröhren Wolfram Müller**  
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

## 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



**Lehmann**  
electronic

*Neu!*

**Halbleiter-Prüfgerät  
HST 2**

für Transistoren  
Dioden  
Gleichrichter  
Widerstände



**DM 269.- + MwSt.**

Ein ideales Prüfgerät für Halbleiter-Bauelemente. Sekundenschnelle Aussage über: Kurzschluß — Unterbrechung, Germanium — Silizium, PNP — NPN. Messung der wichtigsten Daten wie: Stromverstärkung B (0...1200), Sperrströme  $I_{CES}$ ,  $I_{CEO}$ .

**Schnelltest von Transistoren direkt i. d. Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf TST (63 DM + MwSt.).** Fordern Sie bitte Unterlagen an!

**EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE**  
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 06334/267



**NEU! Standard Q 50 X**

FTZ-Nr. K 64/68, 9 Silizium-Transistoren, Anschluß für 9-V-Netzteil, Ohrhörer mit Tasche ..... \* per Stück **DM 168.-**

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren

**Standard J-41-X**

FTZ-Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz bis 27,275 MHz. Anschluß: für Netzteil 9 V, Ohrhörer. Eingebaut: optischer Spannungsmesser mit Tasche .. \* per Stück **DM 210.-**

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

**Standard M 35 X** ohne FTZ-Prüfnummer, 28,500 MHz \* per Stück **DM 200.-** für Amateurfunken mit Lizenz, 12 Monate Garantie! Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. Reparaturen an allen Standard-, Tokai- und Telecon-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt. \* zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer

Generalvertretung:

Waltham Electronic GmbH, 8 München 23, Belgardstr. 68, Tel. 08 11/39 60 41

NATIONALSEMICONDUCTOR



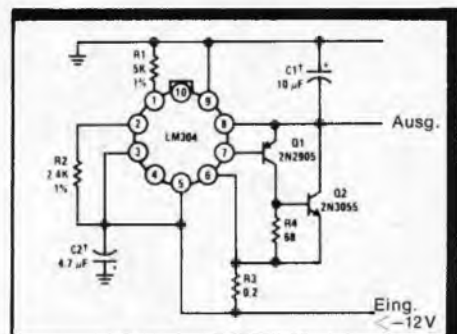
**SPANNUNGSSTABILISATOR  
FÜR NEGATIVE  
AUSGANGSSPANNUNG**



Eingangsspannung — 8 V bis — 40 V  
Ausgangsspannung — 0,035 V bis — 30 V  
Stabilisierung von Laständerungen 5 mV  
Stabilisierung v. Eingangssp.-Ändg. 0,1 %



Anwendungsbeispiel:  
Geregeltes Netzgerät — 10 V, 2 A



PREISE:  
1-24 Stück DM 42.-  
ab 25 Stück DM 33.50  
ab 100 Stück DM 28.-

*Sofort lieferbar!*

**FFB = preiswert + gut! Deutsche Erzeugnisse**

**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  
1 St. DM 56.- 3 St. à DM 54.-

**UHF-Fernsehbild-Verstärker**  
Verstärkung ca. 25 dB, 240 oder 60 Ω. Wesentl. Verbesserung d. Bildqual. b. Bildgeräten u. ungünst. Empfangsloge.  
1 St. DM 58.75 3 St. à DM 57.-

**UHF-Schnelleinbau-Converter**  
kompl. verkabelt, kann sekundenschnell in jedes FS-Gerät eingebaut werden, mit Stabilisationsdiode  
1 St. DM 39.50 3 St. à 38.50

**Breitband-Verstärker BBV 2068**  
40-800 MHz, 6 verschiedene Variationen, Verstärkung bis 29 dB. Preise einschließl. sep. Netzteil u. eingebauten Antennenweichen zw. DM 98.- u. DM 43.50  
Bei größerem Bedarf bitte Angebot anfordern!

**Universal-Netzger.** für alle batteriebetr. Geräte, stabilis. u. kurzschlußsicher  
**Typ 2066 R:** 6-12 V, regelbar 300 mA Dauerstromaufnahme, 220 V  
1 St. DM 22.50 3 St. à DM 21.25  
dasselbe umschaltbar 110/220 V  
1 St. DM 23.50 3 St. à DM 22.25  
**Typ 2066 St.** 220 V, sek. 7,5 V 300 mA  
1 St. DM 18.75 3 St. à DM 17.75  
**Mini-Typ 2067,** 200 mA, 7,5 V stabilis.  
1 St. DM 15.- 3 St. à DM 13.75  
11 versch. Anschlusskabel passend für alle Netzgeräte  
1 St. DM 1.80 3 St. à DM 1.75

**UHF-Tuner CT 2064** lieferbar als Converter-Tuner Kan. 2 od. auf CCIR-Norm (33,4-38,9 MHz). Betriebsp. 12 V, Verst. 14 dB  
1 St. DM 28.50 3 St. à DM 26.50  
**Alle Preise + Mehrwertsteuer.**

**5895 Brügge-Stüttinghausen Nr. 44 b**

**NEUMÜLLER + CO GMBH**  
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106  
SCHWEIZ: DIMOS AG · BADENER STRASSE 701 · 8048 ZÜRICH

## NEU! — NEU!

### SORTIMENT

komplementäre Silizium-Planar-Transistoren für Kleinleistungs-Endstufen und Treiber, Gehäuse TO-18

10 pnp-Transistoren  
entsprechend BC 116  
BC 126/BC 137/BC 153/2 N 2904

10 npn-Transistoren  
entsprechend BC 132/BC 113/BC 114  
BC 171

20 Transistoren, neu und ungebraucht!  
= (pnp-Typen m. rotem Farbpunkt!)  
DM 3.50



100 200 500  
Stück

Transistoren, pnp 16.50 30.- 62.50  
Transistoren, npn 16.50 30.- 62.50  
pro 1000 Stück 110.-

Diese Transistoren sind nicht bezeichnet, entsprechen jedoch den Typen wie in unserem obigen Transistoren-Sortiment angegeben.

Mindestbestellmenge 100 Stück.  
(Anfragen darunter zwecklos!)

### SORTIMENT

Silizium-Planar-HF-Transistoren in Metallausführung TO-18

10 npn-Transistoren, Code K  
entsprechend 2 N 706/BF 175/BF 161/BF 166  
Hohe Grenzfrequenz

10 npn-Transistoren, Code N  
entsprechend 2 N 2845/2 N 2847  
BSX 30/2 N 2221  
HF-Kleinleistungsstr. m. sehr hoher Grenzfrequenz

10 pnp-Transistoren, Code Y  
entsprechend 2 N 995/2 N 998/2 N 1713  
DM 3.95

30



100 200 500  
Stück

Transistoren, Code K 16.50 30.- 62.50  
Transistoren, Code N 16.50 30.- 62.50  
Transistoren, Code Y 16.50 30.- 62.50  
pro 1000 Stück DM 110.-

Diese Transistoren sind nicht bezeichnet, entsprechen jedoch den Typen wie in unserem obigen Transistoren-Sortiment angegeben.

Mindestbestellmenge 100 Stück  
(Anfragen darunter zwecklos!)

## NEU! — NEU!

### Hirschmann Spectral Hochleistungsantenne



Eine einzigartige Antenne für UHF-Kanal 21-46. Für Schwarzweiß und Farbe. 23 Direktoren + 1 Winkelreflektor geben der Antenne Eigenschaften welche sonst nur mit einer teuren „Lang-Yagi“ erreicht wurden. Völlig vormontiert (selbstverständlich für Vormastmontage!)

Wahlweiser Anschluss 240 Ω oder 60 Ω. Schwenkbare Standrohrhalterung.

Einzeln im Karton verpackt. Unser Sonderpreis nur DM 19.95  
dto., für UHF-Kanal 21-40 nur DM 19.95

### EIN AUSSCHNITT AUS UNSEREM TRANSISTORANGEBOT!

Type	p. St.	10 St.	100 St.	1000 St.
AF 106	1.50	13.50	120.-	1000.-
AF 139	1.50	13.50	120.-	—
AD 186 y	1.50	13.50	120.-	1000.-
AD 187 y	1.50	13.50	120.-	1000.-
BC 107	-.80	5.50	50.-	500.-
BC 108	-.80	5.50	50.-	500.-
BC 109	-.80	5.50	50.-	500.-
2 N 1613	1.85	—	—	—
2 N 1711	2.05	—	—	—

### DIODENSTECKER, BUCHSEN, KUPPLUNGEN



Best.-Nr.: S 1 3pol. Stecker —.75  
B 1 3pol. Buchse —.40  
K 1 3pol. Kupplung —.80  
S 2 5pol. Stecker (180° STEREO) —.75  
B 2 5pol. Buchse (wie vor) —.40  
K 2 5pol. Kupplung (wie vor) —.80  
S 3 Lautspr.-Stecker (neue Norm) —.55  
B 3 Lautspr.-Buchse (neue Norm) —.35

### HIRSCHMANN-Zimmerantenne

für VHF und UHF und für UKW.  
Zum Aufstellen oder Aufhängen.  
Anschlusskabel 1,5 m.  
Teleskope aus verchromtem Messing.  
Kunststofffuß elfenbein nur DM 15.-

### HIRSCHMANN-Entmagnetisierungsspule

aus schlagfestem Polystyrol.  
Unentbehrlich für den Fernseh-Service.  
Arbeitsaufwand ca. 1 Minute.  
Anschluss an 220 Volt, 50 Hz, mit 6 m langem Kabel und Stecker.  
Außendurchmesser: 42 cm.  
Mit Schalter und Kontrolllampe nur DM 49.50

### HOCHLASTWIDERSTÄNDE für ZEHNERDEKADE

10 Ohm ± 5% 37 Watt DM —.35  
100 Ohm ± 5% 37 Watt DM —.35  
Abmessungen: 120 × 40 × 15 mm.  
Porzellan, grün glasiert.

### Fernseh-Antennenverstärker

für das II. und III. sowie für alle weiteren Programme.

Ein hervorragender Verstärker, welcher auch bei extrem schlechter Empfangslage ein ausgezeichnetes Bild liefert.

Der Verstärker ist ausgerüstet mit einem eigenen Netzteil sowie mit 1 Transistor AF 239 und 1 Transistor AF 139

Er erfährt den ganzen UHF-Bereich und ist kontinuierlich einstellbar mittels Drehknopf. Bereichsanzeige durch Linearskala.

Keine Montage, nur einfaches Aufstellen des Gerätes bei kleinstem Platzbedarf.

Maße: 18 × 12 × 6 cm.  
Einschl. einer Bedienungsanleitung nur DM 61.50



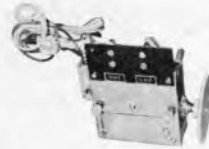
Converter-Tuner jetzt noch empfindlicher und rauschärmer durch neue Bestückung:  
1 × AF 239 und 1 × AF 139



UHF-Converter-Tuner\* zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470-860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Unteretzter Antrieb 1:6.5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54-68 MHz) 32.- ab 5 Stück à 30.50 ab 10 Stück à 28.50

UHF-Normal-Tuner\*, mit 1 Transistor AF 139 + 1 Transistor AF 239, wie oben, jedoch ZF-Ausgang, Bild-ZF: 38,9 MHz, Ton-ZF: 33,4 MHz DM 32.- ab 5 Stück à 30.50 ab 10 Stück à 28.50

Achsverlängerung, f. 6-mm-Achsen, Gesamtlänge: 65 mm —.40



Schnelleinbausatz  
CONVERTER-TUNER  
mit den Transistoren  
AF 239/AF 139  
Antenneneingang: 240 Ω  
Antennenausgang: 240 Ω  
mit eingebautem Symmetrierübertrager, anschlussfertig verdrahtet, zum Schnelleinbau.

Anschlussdrähte Masse/Anode, 240-Ω-Kabel mit Stecker, Vorwiderstand, Zenerdiode, Antennenplatte mit Doppelbuchsen, VHF/UHF- und Berührungs-Schutzkondensatoren, Rändelschrauben für Tunerbefestigung und weißem Einstellrad per Stück DM 39.- ab 10 Stück DM 36.-



HF-SIGNALGENERATOR  
K 127 (TE 28)  
ein hochwertiges Meßgerät in elegantem Gehäuse  
180 × 270 × 140 mm. Mit Präzisionskala und Feintrieb.  
Frequenzbereiche:

120 — 320 kHz  
320 — 1000 kHz  
1 — 3,4 MHz  
3,2 — 11 MHz  
11 — 38 MHz  
36 — 130 MHz  
130 — 260 MHz

Frequenzgenauigkeit: ± 1%  
NF-Signal: 400 Hz, 8 Volt  
Netzspannung: 220 Volt, 50 Hz  
Röhrenbestückung: 12 BH 7 A, 6 AR 5  
Gewicht: 4 kg  
Jedes Gerät originalverpackt mit 6 Monate Garantie  
DM 125.-

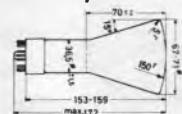


SINUS- und RECHTECK-  
NF-GENERATOR K 128  
(TE 22)  
Gehäuse und Ausführung wie oben.  
Frequenzbereich:  
Sinus: 20-200 000 Hz  
in 4 Bereichen

Rechteck: 20-30 000 Hz in 4 Bereichen  
Ausgangsspannung: Sinus: 7 Volt eff.  
Rechteck: 7 Volt Spitze-Spitze  
Frequenzgenauigkeit: ± 5%  
Ausgangsimpedanz: 0...5000 Ohm  
Klirrfaktor: kleiner als 2%  
NF-Frequenzgang: ± 1,5 dB von 20...200 000 Hz  
Röhrenbestückung: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4  
Netzspannung: 220 Volt, 50 Hz  
Jedes Gerät originalverpackt mit 6 Monate Garantie  
DM 145.-

### OSZILLOGRAPHENRÖHRE

DP 7-32 (DG 7-32)



Uf = 6,3 V/0,3 A  
Ug 2 + 4 = 800 V  
Ug 3 = 0...120 V  
Fokussierung: elektrostatisch  
Ablenkung: doppelt-elektrostatisch  
symmetrisch  
Schirm-φ: 7 cm  
Einzelverpackt, neu und ungebraucht 49.50  
ab 10 Stück 45.-

### OSZILLOGRAPHENRÖHRE

DP 13-32 (DG 13-32)



Uf = 6,3 V/0,6 A  
Ug 2 + 4 = 2000 V  
Ug 3 = 340...640 V  
Fokussierung: elektrostatisch  
Ablenkung: doppelt-elektrostatisch  
symmetrisch  
Schirm-φ: 13 cm  
Einzelverpackt, neu und ungebraucht 59.50  
ab 10 Stück 55.-

## Der große Schlager!



### Sortiment Drahtwiderstände

25 gängige zementierte od. glasierte Drahtwiderstände von ca. 7 Ω bis ca. 10 kΩ.  
verpackt nur **DM 2.95**  
10 Sortimente = 250 Drahtwiderstände nur **DM 25.-**

#### SORTIMENTE,

welche zur Zeit ab Lager lieferbar sind. Alles Ware 1. Wahl, kein Ausbau oder Altlagerbestände! Nur modernste Fertigung!

#### ZWERG-„MP“-KONDENSATOREN

Papier-Kleinst-Kondensatoren mit ausheilfähigen Metallbelägen. Da alle Wicklungen stirnseitig verbunden sind, sind die Kondensatoren kontakt-sicher „k“ und dämpfungssarm „d“.

Ein Sortiment, wie es sobald nicht wieder angeboten werden kann!  
25 Stück, gut sortiert  
von 88 pF–0,22 MF  
von 160 V–630 V nur **DM 2.95**

#### KERAMISCHE KONDENSATOREN

Ein Sortiment, das sich seit Jahren steigender Beliebtheit erfreut! Sehr gut sortiert!  
50 Stück nur **DM 1.95**

#### NIEDER-OHM-WIDERSTÄNDE

Fabrikneue Schicht-Widerstände m. einer Belastbarkeit von 0,7 Watt.

In den Werten: 0,56/0,82/1,1/1,8/3,9/5,6/8,8/12 und 10 Ω.  
Ein Sortiment, wie es noch nie angeboten wurde!  
24 Stück in den genannten Werten **DM 2.95**

#### SCHICHT-WIDERSTÄNDE

Unser beliebtes Sortiment. Jetzt wieder lieferbar. Nur Widerstände mit axialen Drähten. Reich sortiert!  
50 Stück **DM 2.95**

#### Hohlrieten-Sortiment

50 g. in vielen Größen im Klarsichtbeutel **DM 1.-**

#### Nietlötlösen-Sortiment

50 g. in vielen Größen im Klarsichtbeutel **DM 1.25**



**3-Watt-Transistor-Einbau-Verstärker**  
mit 4 Transistoren  
Empfindlichkeit: 10 mV  
bei 2 Watt (100 Hz)  
Eingang: 2 kΩ  
Ausgang: 5 ± 15 Ω  
Frequenzbereich  
150–10 000 Hz

Anschlußspannung: 9 V–5 mA (ohne Signal!)  
500 mA (Vollast!)  
Maße: 75 × 55 × 29 mm  
Komplett verschaltet und bestückt mit Gegentakt-Endstufe nur **DM 22.-**

#### Versilberter Cu-Schalt Draht

10-m-Ring, 0,6 mm Ø **DM 1.-**

#### 30adriges SPEZIALKABEL (PVC-Mantel)

Kommerzielle Ausführung für Bundeswehr usw.  
24 Adern, 0,5 mm<sup>2</sup>  
4 Adern, 0,75 mm<sup>2</sup>  
2 Adern, 0,75 mm<sup>2</sup> (abgeschirmt) per m **DM 3.95**

#### 9adriges SPEZIALKABEL (PVC-Mantel)

FLKY, 9 × 1,5 mm<sup>2</sup>, für sehr hohe Ströme  
per m **DM 3.50**



### Antennen-Isolier-Knochen

für Spanndraht-Amateur-Antennen. Hochwertige, glasierte, keramische Ausführung mit 2 Lötlern.

p. Stück **DM 1.-**  
10 Stück **DM 2.50**  
100 Stück **DM 22.-**

#### Lötleiste

0,5 m lang, ca. 66 Lötösen  
Super-Perlinax **DM 1.45**

## Jetzt mit UKW-Transistoren! Transistoren- und Diodensortiment

Wir liefern Ihnen:

### 10 Telefonen-HF-Transistoren

(ähnl. OC 614, OC 615)

### 10 Telefonen-NF-Transistoren

(ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)

### 10 Telefonen-Kleinleistungs-transistoren

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

### und 10 TE-KA-DE-Dioden

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

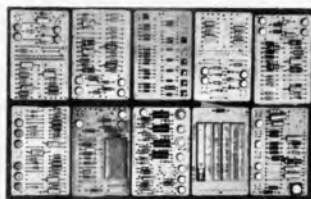
verpackt im Klarsicht-Plastikbeutel. Die Transistoren und Dioden sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet!  
Bemerkungen möchten wir noch, daß es sich bei diesen Halbleitern nicht um ausgebauten Ware handelt!

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

**von 2.50**

Jetzt: 100 Platinen nur DM 29.50

*nur 3.95*



zahlen Sie für 10 Computer-Platinen, sortiert, mit den verschiedensten Bauteilen bestückt.

Hier ein Auszug der Bauelemente welche Sie bei uns für den Spottpreis von 3.95 DM beziehen können:

ca. 140 Widerstände, meist 2 %  
ca. 14 Kondensatoren und NV-Elkos  
ca. 52 DIODEN und  
ca. 37 TRANSISTOREN

also 243 moderne Bauelemente.

Die Platinen, die eine Größe von 66 × 100 mm haben, sind sauber in einem Karton verpackt, daher keine Beschädigung beim Versand möglich.

Die angegebene Stückzahl der Bauelemente kann um ± 10 % schwanken, da nicht alle Platinen gleich bestückt sind.

#### Ge-Photodiode APY 12 ähnl.

Eine Photodiode, welche spez. f. die Empfindlichkeit im Infrarotbereich geeignet ist. Neues Modell im Metallgehäuse  
18 B 2 (ähnl. TO-18) **DM 3.-**

Ge-Photodiode APY 13 ähnlich **DM 3.-**  
sonst wie vor

#### Silizium-Planar-Schalterdiode

entsprechend BA 102/BA 143 für elektronische Bandumschaltung in Tunern von ca. 10 bis 1000 MHz

Bestell-Nr. D 1 per Stück **DM 1.-**  
per % **DM 10.-**  
per ‰ **DM 80.-**

#### SILIZIUM-PLANAR-DIODEN

entspr. BA 100/BA 130/1 N 914  
Bestell-Nr. D 2 10 Stück **DM 1.-**  
100 Stück **DM 8.-**  
1000 Stück **DM 60.-**

#### GOLDDRAHTDIODEN

Type: 40 P 1, entspricht in den Daten den Typen: OA 5/OA 180

Der einmalige Preis: 10 Stück **DM 1.-**  
100 Stück **DM 8.-**  
1000 Stück **DM 80.-**

Original-Karton = 2500 Stück **DM 185.-**

Bestell-Nr. D 3



#### Silizium-Gleichrichter

100 V; 1 A  
(m. Kühlblech; 2,8 A)  
im Metallgehäuse mit Gewindestutzen

Bestell-Nr. D 4  
per Stück **DM 1.-**  
10 Stück **DM 9.-**  
100 Stück **DM 80.-**

#### Intermetall-Silizium-Miniatur-Gleichrichter in Kunststoffgehäuse

1 N 4003 – EM 503 Sperrspannung: 300 V  
Nennstrom: 1 Amp.  
p. Stück **DM 1.-**  
ab 100 Stück **DM 80.-**

1 N 4007 – EM 510 Sperrspannung: 1000 V  
Nennstrom: 1 Amp.  
p. Stück **DM 1.-**  
ab 100 Stück **DM 80.-**

#### Stahlblechgehäuse für Meßgeräte

äußerst stabile, saubere Ausführung. Jedes Gehäuse grau hammerschlaglackiert.

#### Typ MG 1

Höhe: 150 mm, Breite: 225 mm, Tiefe: 120 mm  
Einbaumaße: 197 mm × 123 mm

Frontplatte: 204 mm × 130 mm × 1,5 mm

MG 1 A (Frontplatte Alu) **DM 14.35**  
MG 1 G (Frontplatte grau) **DM 13.50**  
MG 1 S (Frontplatte schwarz) **DM 13.50**

#### Typ MG 2, wie vor, jedoch Tiefe 150 mm

MG 2 A (Frontplatte Alu) **DM 15.15**  
MG 2 G (Frontplatte grau) **DM 14.30**  
MG 2 S (Frontplatte schwarz) **DM 14.30**



#### GRAUES METALLGEHÄUSE

Bestückt mit: 12 Montageplättchen, mit je 2 Siliziumkleinflächendiode BA 108, und je 2 Meßwiderstände 400 Ohm 2 % + 1 24pol. Steckverbindung für pol. Relais, Abmessung: 120 × 115 × 48 mm  
nur **DM 9.95**



#### Kompaß-Skala für Steuergerät

155 mm Ø, Plexiglas von der Unterseite bedruckt, mit rotierender Zeigereinrichtung und Beleuchtung. Spannungsabgriff für Beleuchtung mittels Messingringe und Kohlebürsten. Antrieb durch angebautes Zahnrad auf der Unterseite.

Skalenbeschriftung u. a.: 0...360°  
nur **DM 1.50**

## NADLER

### Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41  
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460

Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.

Achtung! Neue Telefon-Nr. für Hannover: 62 70 70  
Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.-. Ausland nicht unter DM 30.-.



# TELEWATT HIGH-FIDELITY MONO-MISCHVERSTÄRKER

der Erfolgs-Serie 1968/69 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.

## Der Preis

TELEWATT Mono-Mischverstärker kosten viel weniger als man wegen ihrer Qualität vermutet. Verlangen Sie ein Angebot von unserer Abteilung E 1.

Typ	Musik	Sinus	Leistungsband- breite	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 %



**KLEIN + HUMMEL • 7301 Kemnat • Postfach 2**

Telefon Stuttgart 25 32 46



## briefe an die funkschau

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

### Ein selbstgebauter elektronischer Rechner

FUNKSCHAU 1967, Heft 21, Seite 663, Heft 22, Seite 701, Heft 23, Seite 741

Zu diesem Aufsatz erhielten wir einige Zuschriften, die das Thema begrüßten, jedoch Zweifel daran äußerten, daß ein Abiturient einen solchen Rechner in seiner Freizeit selbst entwerfen und bauen könne.

In einer detaillierten Zuschrift wurde die im Aufsatz erwähnte Arbeitszeit von 1200 Stunden zwar als reine Bauzeit akzeptiert, jedoch um Erklärung der folgenden Probleme gebeten:

1. Studienzeit der Grundlagen und Probleme.
2. Zeit vom Entwurf bis zur vorhandenen Ausführung.
3. Probeaufbauten.
4. Meßgeräte.
5. Prüfmethoden.
6. Fertigungskennnisse und Handfertigkeiten.
7. Materialplanung und -beschaffung.
8. Kostenhöhe.

Die uns vorliegende Antwort des Verfassers Theodor Hildebrand erläutert nicht nur diese Probleme, sondern läßt uns sozusagen einen „Blick in die Werkstatt“ eines technisch interessierten jungen Menschen werfen. Wir veröffentlichen sie deshalb hier nur wenig gekürzt.

#### Anlaß zum Bau des Rechners (zu 1.)

Im Schuljahr 1964/65 (Ostern bis Ostern) baute ein Abiturient meiner Schule – dem „Ev. Gymnasium zum Grauen Kloster in Berlin“ – als Jahresarbeit einen „elektromechanischen Rechenautomaten“ aus alten Post-Relais. Der Rechenautomat konnte die vier Spezies ausführen. – So kam ich auf die Idee, einen schnelleren Rechner zu bauen. Als Thema für meine Facharbeit zum Abitur wählte ich „Ein elektronischer Rechenautomat, aufgebaut aus Halbleiterbauelementen“.

Mein Physiklehrer wünschte, daß ich die schriftliche Arbeit erst einmal im Juli 1965 und endgültig am 1. Oktober 1965 abgebe; außerdem legte er Wert darauf, daß ein Kapitel der Arbeit die Halbleitertheorie beschreibt.

#### Zeitlicher Ablauf (zu 1. und 2.)

Ende Januar 1965 begann ich mich mit dem Gebiet der Halbleiter und der elektronischen Rechenanlagen zu beschäftigen. In Gesprächen mit Mitschülern, Lehrern, Studenten der Elektrotechnik, Elektrotechnikern und aus Büchern der Bibliothek der TU Berlin konnte ich mir die notwendigen Grundlagen aneignen.

Im März 1965 traf ich die grundsätzlichen Entscheidungen: Um einen möglichst unkritischen Rechner zu bauen, wollte ich nur Flipflops und einfache Schalter als Speicherelemente und sonst nur NOR-Gates verwenden. Ich entwarf Anfang April den ersten Schaltplan des Rechners mit Flipflops und Gates, gleichzeitig schrieb ich das Kapitel über Grundlagen für die Facharbeit. Erst danach beschäftigte ich mich mit Versuchsaufbauten. Im Mai und Juni konnte ich alles Material beschaffen und die Schaltungen festlegen. Im Juni begann ich mit der Herstellung gedruckter Schaltungen und mit der Bestückung; die beiden Platinen, auf denen das (zentrale) Addierwerk angebracht war, konnten fertiggestellt und getestet werden. Etwa zur gleichen Zeit schrieb ich die erste Hälfte der Facharbeit. Der Schaltplan für die digitalen Bauelemente, der oft hatte abgeändert werden müssen, stand jetzt grundsätzlich fest.

Im Juli und August war ich für fünf Wochen in Frankreich. Dort schrieb ich die Facharbeit neu, insgesamt 92 Schreibmaschinen-seiten. (Diese Arbeit beschrieb damals den Rechenautomaten, der noch gar nicht gebaut war. Aber der später nach dem Schaltplan zusammengesetzte Rechner funktionierte – bis auf eine Ausnahme – auf Anhieb.)

Fortsetzung auf Seite \*167

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.

## RCA-Meßgeräte für Labor, Werkstatt und Fertigung



### Farbbildröhrenprüfgerät WT-115 AV 1

Dieses tragbare Prüfgerät eignet sich zum Messen von Emissionsqualität, Leckströmen und Kurzschlüssen sowie der Wärmeabhängigkeit von Farbbildröhren. Reguliermöglichkeiten: Kompensation von Netzspannungsschwankungen und Wahlschalter für die verschiedenen Elektronensysteme.

Preis: DM 379.– + MwSt.



### Transistor-Voltmeter WV-500 A

Mit dem Gerät lassen sich Gleich- und Wechsel-Spannungen bis zu 1500 V, Spannungen komplexer Wellenformen bis 4200 V<sub>ss</sub> und Widerstände in sieben Bereichen zwischen 0,2 Ω und 16 GΩ messen. Eingangswiderstand auf allen Gleichspannungsbereichen 11 MΩ. Zubehör: Hochspannungstastkopf bis 50 kV, Wechselstromadapter für Messungen zwischen 1 μA und 5 A, HF-Tastspitze für Messungen bis 250 MHz.

Preis: DM 298.– + MwSt.



### Transistortester WT-501 A

Dieses batteriegespeiste Gerät mißt die wichtigsten Parameter von PNP- und NPN-Transistoren und Dioden. Eine speziell niederohmige Schaltungsauslegung gestattet auch das Überprüfen von eingebauten Transistoren.

$h_{FE}$  1 bis 1000, Genauigkeit  $\pm 5\%$ ;  $I_C$  100 μA bis 1 A in 4 Bereichen (1, 10, 100 mA, 1 A),

$I_{CBO}$  0 bis 100 μA;  $I_{CE0}$  0 bis 1 A.

Preis: DM 285.– + MwSt.



### Wechselspannungs- Röhrenvoltmeter WV-76 A

Das WV-76 A ist für Messungen an NF-Geräten vorgesehen. Frequenzgang-Untersuchungen, Verstärkungsmessungen, Untersuchungen an Gegenkopplungen, Signalverfolgung und viele andere NF-Messungen lassen sich mit diesem Gerät durchführen.

Preis: DM 375.– + MwSt.

Ausführliche Unterlagen fordern Sie bitte unter Angabe der Kenn-Nr. F 172/69 bei uns an.



## ALFRED NEYE-ENATECHNIK

2085 Quickborn/Hamburg, Schillerstr. 14  
Telefon 0 41 06/40 22-24, Telex 02/13 590



## Eine einzige Zahl genügt

um für einen bestimmten Fahrzeugtyp den richtigen BERU-Entstörmittelsatz festzulegen. Haben Sie die Packung mit dieser Nummer, dann haben Sie für Ihre Entstörung alle notwendigen Teile in der richtigen Stückzahl, in den richtigen Abmessungen und den erprobten elektrischen Werten, um eine einwandfreie Entstörung durchführen zu können. Alle Sätze werden geliefert für Mittelwellen-Entstörung und für UKW-Entstörung. Verlangen Sie stets

# BERU

## Entstörmittelsätze



Verlangen Sie die Schrift:  
„Funkentstörung leicht gemacht“

BERU 7140 LUDWIGSBURG

## Neue Lehrgänge

Die Schulungsstätte Schotten des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks veranstaltet in diesem Frühjahr u. a. folgende Lehrgänge:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 A Einführung in die Elektronik, Teil 1                            | vom 25. 3. bis 28. 3. |
| 1 B Einführung in die Elektronik, Teil 2                            | vom 31. 3. bis 3. 4.  |
| 4 Einführung in die Fernsehschaltungstechnik von Schwarzweißgeräten | vom 15. 4. bis 18. 4. |
| 2 A Elektronik-Aufbau, Teil 1 (Grundbauteile der Elektronik)        | vom 23. 4. bis 26. 4. |

Anmeldungen sind an die Schulungsstätte in Schotten/Oberhessen zu richten.

Die Handwerkskammer Lübeck führt ab 12. 3. 1969 in Lübeck einen weiteren 80stündigen Abendlehrgang *Die elektrotechnischen Grundlagen der Elektronik* durch. Ausführliche Unterlagen sind bei der Handwerkskammer Lübeck, Abt. Technik, Lübeck, Breite Straße 10/12, erhältlich.

## die nächste funkschau bringt u. a.:

*Integrierte Schaltungen im Luminanzteil von Farbfernsehempfängern*

*Wie kam es zum UKW-Rundfunk?*

*Störungen durch Amateurfunk – wie kann der Amateur bei Störungen fremder Empfänger oder Anlagen durch seine eigene Station helfen?*

*UKW-Vorstufe mit bipolarem Transistor oder mit Feldeffekttransistor*

Nr. 4 erscheint als 2. Februar-Heft · Preis 2.– DM

im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

## Funkschau

vereint mit dem  
RADIO-MAGAZIN

*Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

Herausgeber

FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

Weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelm

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

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

**Bezugspreise:** Preis des Einzelheftes 2 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) 55 16 25/27. 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: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

**Auslandsvertretungen:** Belgien: De International Pers, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidsweg 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 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

**Beilagenhinweis:** Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. habil. Paul Christiani, 775 Konstanz, bei.



Ich konnte bis Ende August alle Platinen bestücken und bis Mitte September den Rechner so weit verdrahten, daß Addition und Subtraktion möglich waren. Mir blieb die zweite Monathälfte, das Original der Facharbeit zusammenzustellen, so daß fast alles bis zum 1. Oktober 1965 fertig war. In einer Novemberwoche verdrahtete ich dann noch die Platinen für Multiplikation und Division. Insgesamt war mir die Planung des Rechners schwerer gefallen als der Bau.

#### Beantwortung der Fragen

„1200 Stunden“: (Natürlich habe ich die Stunden nie gezählt.) Von März bis Oktober 1965 habe ich mich fast nur mit dem Rechner und nicht mehr mit den Schulaufgaben (ohne irgendwie beurlaubt zu sein) beschäftigt. In der härtesten Zeit arbeitete ich in der Regel jeden Tag von 16 bis 24 Uhr, also 8 Stunden – an Sonn- und Feiertagen natürlich mehr.

Zu 1. Ausschließlich Studium der Grundlagen: von Januar bis April 1965, etwa 3 Monate.

Zu 2. Zeit vom ersten Entwurf bis zur fertigen Ausführung: von Ende März bis November (mit Unterbrechungen), also etwa 8 Monate.

Zu 3. Grundsätzlich mußten nur eine NOR-Schaltung, eine Flipflop-Schaltung und die Schaltung eines astabilen Multivibrators festgelegt werden. Es stellte sich heraus, daß bei der Dimensionierung viele erfolgreiche Lösungen möglich waren, wenn man die Taktfrequenz nicht viel schneller als 10 kHz wählte. Die Probeaufbauten waren entsprechend einfach. Ich konnte, abgesehen von der Dimensionierung, alles zu Hause machen, wo ich dann den Rechner zusammenbaute.

Zu 4. Vor allem brauchte ich zwei Multi-Meßgeräte, die ich mir aus der Schule lieh. Wenn ich Oszillografen benötigte, konnte ich meine Versuche in der Schule durchführen. Alle Schaltungen legte ich mit Hilfe von Oszillografen fest. Problematisch war nur das Kippen der Flipflops und die Hintereinanderschaltung der digitalen Bauelemente. Bei meiner Dimensionierung und Betriebsspannung hätte ich jedoch die Taktfrequenz des Rechners (die ich auf etwa 1 kHz festgelegt hatte) noch mehr als verdoppeln können, ohne daß Schwierigkeiten eingetreten wären.

Zu 5. Bei den digitalen Bauelementen (NOR-Gates und Flipflops) wurden die Funktionsfähigkeit abhängig von der Frequenz, Betriebsspannung, Temperatur sowie verschiedenen Transistortypen getestet. Außerdem wurde die Hintereinanderschaltung untersucht, und zwar mit einem Oszillografen. Sonst mußte nur die generelle Funktion eines jeden digitalen Bauelements und jeder Einheit im Blockschaltbild abhängig vom Eingangssignal geprüft werden. Eingangssignale wurden durch Flipflops hergestellt, Ausgangssignale mit Multigeräten gemessen.

Zu 6. Generelle Handfertigkeit war evident notwendige Voraussetzung. Interessant ist diesbezüglich allenfalls die Herstellung gedruckter Schaltungen. Dies Verfahren (mit Dyco-Platten) empfahl sich, da im wesentlichen nur Druckplatinen für Flipflops oder für Gates benötigt wurden. – Ich hatte mich damals schon sehr lange mit Technik beschäftigt, und mir waren alle Verfahren schon vor der Planung des Rechners bekannt.

Zu 7. Eines der wichtigsten Probleme war für mich die Finanzierung des Materials. Ich bekam von Privatpersonen und aus Labor-Resten (AEG-Labor und TU-Labor Berlin) alte Teile geschenkt, darunter sehr viele Germaniumdioden, einige Transistoren, einige Druckplatinen. Widerstände und 80 Transistoren (à –50 DM) besorgte ich auf Inserate hin. Kondensatoren und anderes kaufte ich in Berliner Elektronik-Geschäften (Arlt, Atzert). Gehäuse und Chassis des Gerätes aus Holz und Metall konnte ich in unserer Werkstatt (Hildebrand Schokoladenfabrik) herstellen.

Zu 8. Kostenhöhe: Nicht mehr als 500 DM.

#### Elektronik-Katalog 1969

Unter dem Titel *Electronic '69* brachte Radio Rim vor kurzem das neue 250 Seiten starke Jahrbuch heraus, das umfangreichste, das dieses Unternehmen je veröffentlicht hat. Der Buch- und Schaltungsteil enthält wieder zahlreiche Neuentwicklungen auf Nf-, Hf- und Meßgeräte-Sektor. Dazu gehören u. a. die elektronische Ausrüstung für eine Beat- oder Tanzkapelle sowie viele neue Nf- und Amateur-Bausteine, wobei die endgültige technische Gestaltung dem einzelnen überlassen bleibt. Der Katalogteil enthält ein umfangreiches Bauelementeangebot mit vielen einschlägigen Zubehörartikeln. Die Schutzgebühr dieses für Praktiker wie für Laboratorien wertvollen Bandes beträgt 4.50 DM. Kr

# uns hört keiner im Gerät...

Tonbandgeräte  
Heimstudio-Tonbandgeräte  
Professionelle Bandgeräte  
Sprachlehranlagen

# PAPST-MOTOREN

Außenläufermotoren System PAPST besitzen die Eigenschaften, die von Motoren für die genannten Geräte und Anlagen gefordert werden:

Hohe Gleichlaufgüte durch verteilte Wicklung in nahezu geschlossenen Nuten.

Laufruhe und Vibrationsfreiheit durch Verteilung des Feldes auf große Luftspaltfläche. Streufeldarm durch das Außenläufersystem.

Hohe Betriebssicherheit und Lebensdauer durch das geschlossene Lagersystem mit großflächigen Sintergleitlagern und großem Schmierstoffdepot.

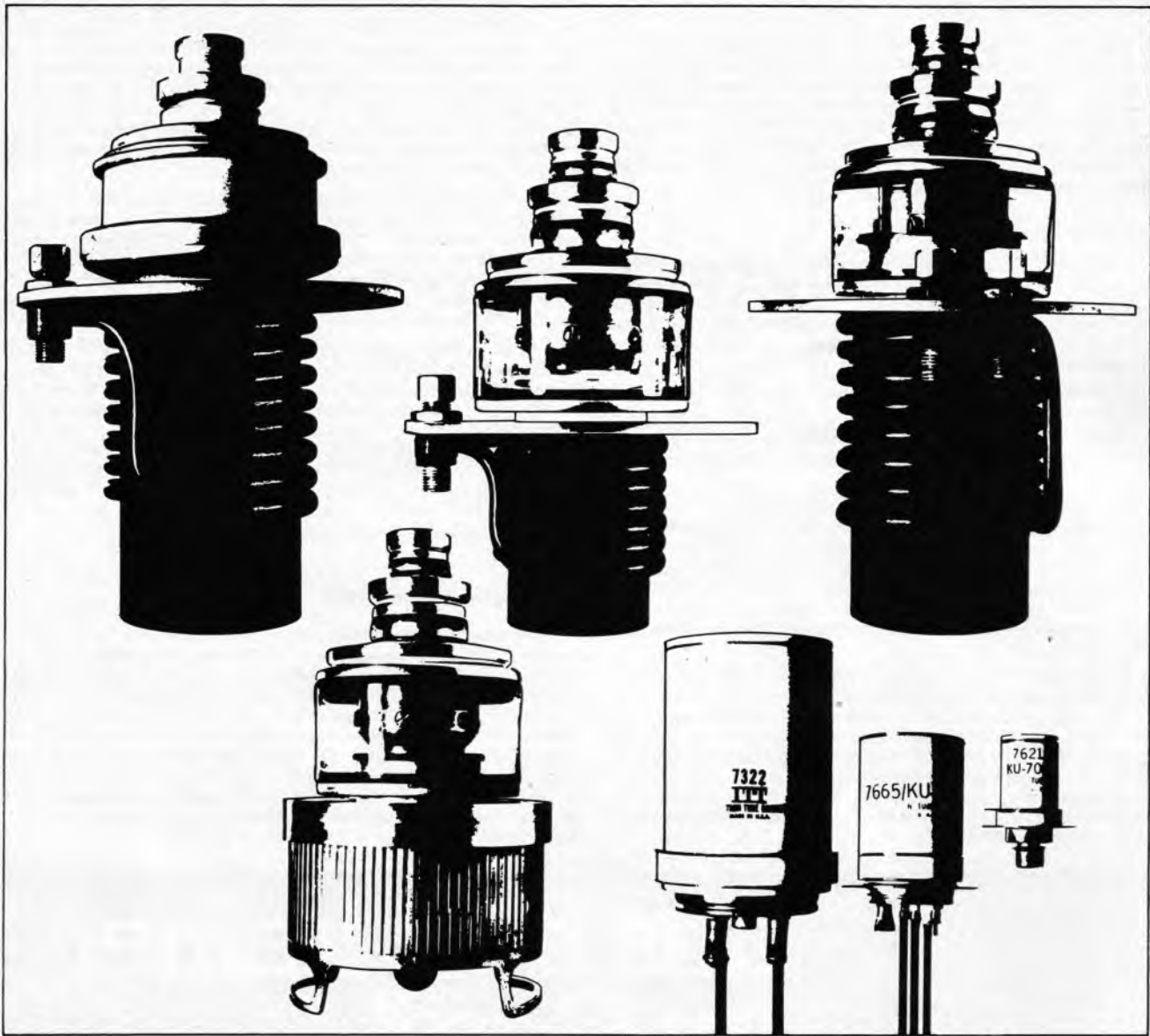
Wenn Sie den passenden Motor suchen, informieren und beraten wir Sie gerne.

Übersenden Sie mir bitte Informationsmaterial

- für Schwungradantriebe:  
Synchron- und Asynchron-Motoren  
Spaltpolmotoren mit und ohne Trafo
- für Mehrmotorenaggregate:  
Hysteres-Synchron-Capstanmotoren  
Wickelmotoren
- Gesamtes Lieferprogramm

PAPST-MOTOREN KG  
7742 St. Georgen/Schwarzwald  
Postfach 35





## Industrie-Senderöhren — Wasserstoff-Thyratrons und Spark Gaps

**Industrie-Senderöhren** für HF-Erwärmung im Bereich von 2,5 bis über 100 kW und bis 300 MHz. Ausführungen: druckluft-, wasser- oder dampfgekühlt mit separatem oder integriertem Kühltopf in Glas- oder Keramiktechnik.

**Wasserstoff-Thyratrons** zur Impulsmodulation; Spitzensperrspannungen von 3 kV bis 50 kV, Impulsleistungen von 0,05 bis 125 MW; mehr als 60 Typen stehen zur Wahl — für jeden Verwendungszweck.

**Spark-Gaps** als Überspannungsschutz in Hochspannungsschaltkreisen. Ansprechzeit: 0,1  $\mu$ s

und kleiner, Arbeitsspannungen: 0,6 bis 100 kV, Spitzenströme: 1-100 kA, gasgefüllt, in Glas- oder Keramikausführung.

Unsere Ingenieure beraten Sie gern.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
Vertrieb Spezialröhren  
7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Str. 112  
Telefon: \*(07 11) 351 41, Telex: 07-23 594

Im weltweiten **ITT** Firmenverband





## Die Grenzen der High Fidelity

High Fidelity: elektroakustische Wiedergabe hoher Naturtreue – ein vielgebrauchter und viel mißbrauchter Begriff, der erst während der letzten Jahre in Deutschland auf breiterer Basis Verwirklichung gefunden hat . . . weniger in der Form der bis zum letzten optimierten und daher entsprechend teuren Anlage der Spitzenklasse, sondern vor allem als Kleinanlage, die heute mehr und mehr die Form der Kompaktanlage annimmt. Die mit diesem Typ erzielbare Wiedergabequalität ist zwar noch um einiges entfernt vom technisch verwirklichtbarem Optimum, dafür aber stehen Aufwand und Ergebnis in einem sehr viel günstigerem Verhältnis als bei Anlagen der Spitzenklasse. Dort müssen einige Prozent Wiedergabeverbesserung häufig mit hunderten, ja tausenden Mark erkauft werden, ohne daß das angestrebte Ziel einer absolut naturgetreuen Wiedergabe ganz erreicht werden kann.

Drei Dinge stehen dem vor allem im Wege: Erstens die noch nicht in jeder Beziehung befriedigende Eigenschaft einiger elektroakustischer Wandler, zweitens die in normalen Wohnräumen vorhandenen raumakustischen Gegebenheiten und drittens gewisse Mängel der heutigen Schallspeicher.

Was den ersten Punkt angeht, so sind es die wiedergabeseitigen Wandler, die nicht voll befriedigen. Moderne Spitzentonabnehmer erfüllen die meisten der an sie gestellten Forderungen. Weitere Verbesserungen dürften nur durch eine noch weitergehende Herabsetzung der dynamischen Masse möglich sein. Der schwächste Punkt der Schallplattenwiedergabe ist systembedingt. Es sind die sich aus der Abtastgeometrie ergebenden Verzerrungen. Sie steigen bei Überschreitung der nominellen Vollaussteuerung der Schallplatte exponentiell an. Wie neuere Untersuchungen an Schallplatten gezeigt haben, werden bei Spitzenaussteuerungen obertonreicher Klänge Schnellewerte bis zu 40 cm/s erreicht, d. h. der vorgeschriebene Nullpegel, dem eine Schnelle von 8 cm/s bei 1000 Hz entspricht, wird um ein Vielfaches überschritten. Die entstehenden Verzerrungen erreichen an solchen Stellen sehr hohe Werte.

Beim Lautsprecher wurden in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt; er ist heute nur noch bedingt das schwächste Glied der elektroakustischen Übertragungskette. Auch bei ihm dürften die noch möglichen Verbesserungen vor allem in Richtung einer Herabsetzung der bewegten Masse liegen. Aus diesem Grund ist zu hoffen, daß der elektrostatische Lautsprecher in Zukunft stärker zur Mittel/Hochton-Wiedergabe herangezogen wird als bisher. Zu denken wäre an eine Ausführung mit Erzeugung der benötigten hohen Vorspannung aus dem Sprechstrom des Verstärkers.

Ursachen der raumakustischen Schwierigkeiten sind vor allem stehende Wellen und Raumresonanzen. Sie sind stark ausgeprägt, liegen zum größten Teil innerhalb wichtiger Gebiete des Übertragungsbereiches und bewirken frequenzabhängige Schwankungen des Schalldruckverlaufes, die häufig größer sind als die von den Übertragungsgeräten verursachten. Ein generell anwendbares Mittel zur Überwindung dieses so gut wie alle Hi-Fi-Anlagen betreffenden schwachen Punktes ist bisher nicht in Sicht.

Die dritte der oben aufgezählten Schwierigkeiten liegt dem Zugriff glücklicherweise näher. Mit Ausnahme eines Punktes können die heutigen Schallspeicher als befriedigend bezeichnet werden. Ungenügend ist ihr Verzerrungsverhalten bei hoher Aussteuerung. Auch das Magnetband ist in dieser Beziehung bei weitem nicht so zufriedenstellend, wie allgemein angenommen wird. Selbst unter den in der Studioteknik gegebenen optimalen Betriebsbedingungen erzeugt es bei Vollaussteuerung Gesamtverzerrungen, die um etwa einen Faktor 10 höher liegen als die eines guten Hi-Fi-Verstärkers. Sie setzen sich zusammen aus Klirrfaktor, Intermodulation und den Wirkungen des Kopiereffektes und des Übersprechens; hinzu kommen als weitere Störfaktoren das Modulationsrauschen und drop-outs. Da fast jedes Programm-Material, gleichgültig ob es vom Rundfunk übertragen oder von der Schallplatte abgenommen wird, wenigstens einmal über das Magnetband geht, ist auch hier ein entscheidender Engpaß der Hi-Fi-Technik gegeben. Aus diesem Grund wäre es sehr zu begrüßen, wenn von seiten der Rundfunkanstalten die Zahl der Live-Sendungen erhöht würde – nicht etwa nur den Hi-Fi-Perfektionisten zuliebe, sondern im Interesse auch des Fortschritts. Damit wäre den Laboratorien der Industrie die Möglichkeit gegeben, Neuentwicklungen einwandfrei zu prüfen, ohne daß die Ergebnisse der Abhörtests durch Mängel im Programm-Material verfälscht würden.

F. A. Loescher

### Inhalt: Seite

**Leitartikel**  
Die Grenzen der High Fidelity . . . . . 61

**Neue Technik**  
Steckbare IS in Farbfernsehempfängern . . . 64  
Alarmsender am Oberarm . . . . . 64

**FUNKSCHAU-Leserpreisausschreiben**  
3. Aufgabe . . . . . 64

**Aus der Welt des Funkamateurs**  
Transistoren in Sender-Endstufen . . . . . 65  
Abstimmbare 80-m-Mobilantenne . . . . . 68

**Meßtechnik**  
Tastkopf aus „Altmaterial“ . . . . . 67  
Transistorvoltmeter mit FET-Vorstufe . . . 84

**Servicetechnik**  
Elektronisches Universal-Testbild  
für Farb- und Schwarzweißempfänger . . 69  
Zweckmäßiger Service  
an UHF- und VHF-Tunern, 2. Teil . . . . . 72

**Elektronik**  
Belichtungsautomat  
für Fotovergrößerungen . . . . . 74  
Digital-Uhr zum Selbstbau, 2. Teil . . . . . 81

**Berufsausbildung**  
Serviceausbildung  
mit dem Farbfernsehtrainer . . . . . 75

**Elektroakustik**  
Neuartige Klangeinstellung  
für Hi-Fi-Stereoverstärker . . . . . 77

**Auslandsberichte**  
Forschung und Betriebstechnik  
im japanischen Rundfunk . . . . . 79

**Farbfernseh-Service**  
Farbbild mit starkem Grüntich . . . . . 85  
Rot setzt zeitweise aus . . . . . 85  
Schlechte Empfangsleistung  
auf allen Bereichen . . . . . 85  
Bild zu groß . . . . . 85  
Automatische Strahlstrombegrenzung  
arbeitet nicht . . . . . 86

**Fernseh-Service**  
Bildlinearität ist nicht konstant . . . . . 86  
Bild läuft kurzzeitig durch . . . . . 86

**Verschiedenes**  
Stereo-Rundfunk im Auto? . . . . . 78  
Neue Kleinst-Kameraröhre . . . . . 78  
Kühlsystem mit angebautem Lüfter . . . . . 83

**funkschau elektronik express**  
Aktuelle Nachrichten . . . . . 62, 63, 88  
Die Olympischen Spiele . . . . . 87

**Beilagen:**  
Funktechnische Arbeitsblätter  
Fs 61, Blatt 1 und 2: Horizontalablenkung  
und Hochspannungserzeugung im  
Farbfernsehempfänger

## Kurz-Nachrichten

Das amerikanische Werbefernsehen verbuchte 1968 einen um 3,3 % auf 2,3 Milliarden Dollar gestiegenen Umsatz; die Gewinne sanken jedoch um 16 % auf die immer noch respektable Summe von 415 Millionen Dollar. \* In Karlsruhe und Mannheim baut die Deutsche Bundesbahn einen elektronischen Auskunftgeber, der in Sekundenschnelle Informationen über 300 Zugverbindungen im In- und Ausland liefern kann. 1970 entsteht in Frankfurt/Main eine zentrale Buchungsstelle für Platzbelegung, an die 250 Bahnhöfe und 50 Reisebüros im Bundesgebiet angeschlossen werden. \* Beim fünften Zusammentreffen der Großen französisch-sowjetischen Kommission über Wissenschafts- und Wirtschaftsfragen in Paris wurde festgestellt, daß das Abkommen über Farbfernsehen vom April 1965 noch nicht praktisch verwirklicht sei. \* Die japanische Firma Tokai fertigt einen Recorder mit der Vierspur-Compact-Cassette und eingebautem MW/UKW-Rundfunkteil, Modell CT-102. \* Die vier Firmen Texas Instruments, Fairchild, Motorola und Signetics hatten 1968 zusammen einen Anteil von 75 % am US-Markt für integrierte Schaltungen, dessen Volumen auf 310 Millionen Dollar geschätzt wird. \* Das kommerzielle englische Fernsehen (ITV) in

Großbritannien wird wahrscheinlich schon Ende dieses Jahres das Farbfernsehen aufnehmen, das bisher nur von der BBC im UHF-Bereich ausgestrahlt wird. Auch ITV arbeitet mit 625 Zeilen im UHF-Bereich und wird insgesamt 60 Großsender errichten müssen. Die ersten 26 Sender sollen bis 1971 stehen; sie werden über 100 Millionen DM kosten. \* Das von der Verwaltung des amerikanischen Bundesstaates Kentucky geplante Netz von Bildungs- und Erziehungs-Fernsehsendern wird 12 Stationen umfassen, das gesamte Staatsgebiet erreichen und etwa 15 Millionen DM allein für die Strahler und Richtfunkstrecken erfordern. \* Als Konkurrenz zu dem System der westlichen Synchron-Nachrichtensatelliten von Comsat werden die UdSSR ihr schon vor einem Jahr in Wien angekündigtes Nachrichtensatelliten-System Intersputnik verwirklichen, das ebenfalls mit Synchronsatelliten in 35 800 km Erdabstand arbeitet. \* Staatssekretär Leicht vom Bundesfinanzministerium hatte Ende Dezember vorgeschlagen, die Rundfunk- und Fernsehgebühren abzuschaffen und sie in das allgemeine Steuersystem einzubauen. Wie das Ministerium erklärte, entsprechen diese Vorschläge nicht der offiziellen Meinung der Regierung.

**Halbleiterwerk Heilbronn weiter ausgebaut:** Der Rohbau des neuen Ostflügels im Werk Heilbronn von AEG-Telefunken ist im Rohbau fertig; er wird ab Jahresmitte die Entwicklung aufnehmen, und deren bisherige Räume können nunmehr der Fertigung zur Verfügung stehen. Nach Beendigung des Ausbaus werden 2500 Arbeitskräfte Platz finden – vorausgesetzt, daß es gelingt, noch einmal 400 anzuwerben. Neben Heilbronn sind Montagewerke in Vöcklabruck und Braunau am Inn in Österreich errichtet worden. In Vöcklabruck arbeiten 600 Menschen, im neuen Werk Braunau erst 100, jedoch ist hier die Sechsfachung geplant. Schließlich wird im Telefunken-Röhrenwerk in Berlin noch in diesem Jahr eine Halbleiterfertigung eingerichtet werden. Lohnmontagen für das Heilbronner Werk wurden nach Hongkong, Indien und Jugoslawien vergeben; die Halbleiter-Erzeugnisse sind leicht und daher billig transportierbar.

Trotz aller Maßnahmen zur Produktionssteigerung wird das laufende Jahr Engpässe in der Auslieferung bringen, denn die Nachfrage nach Halbleitern wächst stürmisch. Die Bereichsleitung will die Anzahl der Mitarbeiter von heute etwa 3000 auf 4000 erhöhen, wobei unbeschadet aller Zweigbetriebe das Werk Heilbronn „Schalt- und Produktionszentrale“ bleiben wird.

## Aus der Wirtschaft

**Umsatz um mehr als 10 Prozent gesteigert:** Die Firma Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, Esslingen, hat im Jahre 1968 einen Gesamtumsatz von rund 72 Millionen DM erzielt. Damit konnte der Umsatz um mehr als zehn Prozent gegenüber dem Jahre 1967 gesteigert werden. Im Produktionsprogramm wurden vor allem die Stückzahlen der Autoantennen und der Steckverbindungen sowie die der elektronischen Geräte und Bauteile wesentlich erhöht. Die Firma rechnet mit folgenden Fernseh-Neuteilnehmerzahlen: 1969 etwa eine Million, 1970 etwa 980 000, 1971 etwa 900 000 und 1972 etwa 830 000. Die Firma gab weiter bekannt, daß sich das Exportgeschäft gegenüber dem Jahre 1967 ebenfalls erhöht hat. Der Umsatz im Export beträgt etwa 25 % des Gesamtumsatzes. Eigene Hirschmann-Produktions-Tochterfirmen bestehen jetzt in Österreich, Frankreich und in Süd-Afrika. In den drei Werken in der Bundesrepublik werden z. Z. etwa 2500 Belegschaftsmitglieder beschäftigt. Mit den ausländischen Werken sind es zusammen 3000 Betriebsangehörige. Für die Förderung der Wissenschaft und Forschung und die innerbetriebliche Ausbildung und Weiterbildung wurden im vergangenen Jahr 250 000 DM aufgewendet.

**Videobandgeräte für die Schnellschulung:** 248 Ampex-Videobandgeräte VR-5000 und die gleiche Zahl von Fernsehkameras hat die National Cash Register Company bei Ampex International bestellt. Nach einer Erklärung von T. H. Biggs, dem Marketing-Direktor der NCR, soll das Videobandsystem eine wesentliche Rolle bei der neuen Schnellschulung der NCR-Verkäufer in den Niederlassungen spielen. Entscheidend sei die Möglichkeit, fiktive Verkaufsgespräche zwischen dem Lehrgangsteilnehmer und einem anderen Mitarbeiter auf Videoband aufzunehmen und sofort wiederzugeben, so daß gleich die Kritik einsetzen könne. Außerdem will die NCR die Videobandgeräte zur Informationsübermittlung verwenden.

**Texscan USA jetzt in München:** Die Texscan GmbH, Tochtergesellschaft von Texscan Ltd. Inc., Indianapolis, Indiana/USA, nahm am 2. Dezember 1968 als Vertriebsgesellschaft für

Deutschland in München ihre Tätigkeit auf. Leiter des technischen Büros ist *Dipl.-Ing. Hans J. Lehmann*. Die Firma befaßt sich mit dem Vertrieb und Service von Wobbelmeßplätzen.

**Electronic-Didacta-System erweitert:** Das Electronic-Didacta-System der Firma PEK-Electronic, Tettnang, umfaßte bisher 150 Lehrplatten. Dieses Programm wird nunmehr durch 50 Platten ergänzt. Das neue Programm erweitert nicht nur die Lern- und Lehrmöglichkeiten für die Berufsgruppen der Elektrotechnik, der Büromaschinentechnik, der Maschinenbau- und Verfahrenstechnik, sondern erschließt auch neue Ausbildungsmöglichkeiten für kaufmännische Berufe. Zu dem bisher bekannten Digital-Rechen-Trainer gesellt sich außerdem ein Analog-Modell, mit dem alle auf großen Analogrechnern üblichen Programmier- und Rechenarbeiten geübt werden.

**Saba produziert in der Schweiz:** Wie schon früher kurz erwähnt, wird Saba das gegenwärtig noch im Bau befindliche Werk in Köllikon, Kanton Aargau, demnächst in Betrieb nehmen und damit im Etta-Raum Fuß fassen. – Saba richtete für die obere und mittlere Führungsebene – von der Spitze bis zum Meister – 14tägige Seminare für Führungstechnik ein; Leiter ist der Betriebspsychologe Prof. Dr. Bessel.

**Fairchild wächst:** Nach dem Verkauf von  $\frac{1}{3}$  der Anteile an der SGS Fairchild-Gruppe in Europa wird der neue Fairchild-Chef, Dr. Lester C. Hogan, nunmehr höchst aktiv. Man erwartet eine rasche direkte Bearbeitung der wichtigen europäischen Märkte. U. a. ist die Errichtung einer Fabrik in Liège/Belgien oder in Wiesbaden – wo sich auch das Hauptquartier von Motorola befindet – im Gespräch. Ebenfalls in der Diskussion ist die komplette Übernahme der Halbleiter-Abteilung von Westinghouse, deren Erfolge in den zurückliegenden Jahren nicht besonders groß waren. Jahresverluste in der Höhe von 3 Millionen Dollar haben das Mutterhaus nicht heiter gestimmt. Westinghouse hatte erst kürzlich mitgeteilt, daß die Fernsehgerätefertigung eingestellt wird

**Grundgesetz und vertikale Preisbindungen:** Um Bestehen oder Verbot der Preisbindung wird seit geraumer Zeit mit fast missionarischem Eifer gerungen, wobei hier und da Emotionen die Kenntnis der Fakten ersetzen. Vor allem die Befürworter des Preisbindungsverbots übersehen häufig die rechtliche Verankerung der vertikalen Preisbindung in unserer Wirtschaftsverfassung und Wirtschaftsordnung. Zum Streit der Meinungen trägt die Schrift von Prof. Dr. Ernst Rudolf Huber, erschienen im W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart (68 Seiten, kart. 6.– DM), einige wesentliche Erkenntnisse bei. Eine der wichtigsten lautet: Die Preisbindungsbefugnis des Herstellers von Markenwaren ist kein Privileg, d. h. kein systemwidriger und durch eine bloße Ausnahmebewilligung eingeräumter Sondervorteil. Sie ist vielmehr ein echtes Recht, das sich aus der verfassungsrechtlich gewährleisteten Grundregel der unternehmerischen Handlungs- und Vertragsfreiheit ergibt.

**Positives Geschäftsergebnis:** Prof. Dr. Albert Prinzing, Vorsitzender der Geschäftsführung der Osram GmbH, erklärte auf der Bilanzpressekonferenz in Berlin, daß sich der konsolidierte Bruttoumsatz des Hauses Osram um 7,3 % auf 561,5 Millionen DM im Geschäftsjahr 1967/68 erhöht hat. Nach Abzug der Mehrwertsteuer betrug der konsolidierte Umsatz 550,3 Millionen DM, was einer Zuwachsrate von 5,1 % entspricht. Das Exportgeschäft entwickelte sich weiterhin befriedigend und erreichte erstmals mehr als 100 Millionen DM. Damit stieg der Anteil des Exports am gesamten Bruttoumsatz auf 27,9 %. Wesentlich zu dieser günstigen Entwicklung haben die Lieferungen an die Beteiligungsgesellschaften der Osram GmbH beigetragen. Die seit Jahren planmäßig laufenden Rationalisierungsmaßnahmen wurden im Berichtsjahr verstärkt fortgesetzt. Hierfür sind wieder erhebliche Investitionsmittel aufgewendet worden. Außerdem wurden die Lagerbestände gegenüber dem Vorjahr stark reduziert. Die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung betragen 6 % vom Umsatz. Die Osram GmbH beschäftigte am 30. 6. 1968 12 516 Mitarbeiter, das sind um 10,1 % weniger als im vorangegangenen Geschäftsjahr.

## Zahlen

**5500 Teilnehmer** zählte das VDI-Bildungswerk im Jahre 1968 bei den insgesamt 100 Lehrgängen. Das sind 30% mehr Lehrgänge und 60% mehr Teilnehmer als im Jahre 1967. Die Lehrgangsthemen kamen aus allen Fachgebieten der Technik. Das VDI-Bildungswerk ist die vom Verein Deutscher Ingenieure vor zehn Jahren ins Leben gerufene gemeinnützige Einrichtung zur planmäßigen beruflichen Weiterbildung technischer Führungskräfte.

**110 Jahre** besteht jetzt die VDI-Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. Seit dem 1. Januar 1969 erscheint diese Zeitschrift mit dem neuen Titel *VDI-Z, Zeitschrift für die gesamte Technik*. Mit der Änderung des Titels werden auch Form und Inhalt der Zeitschrift geändert. In Zukunft wird sie in bedeutend stärkerem Maße Kurzinformationen aus allen Gebieten der Technik veröffentlichen, über wesentliche Aufsätze in anderen Zeitschriften referieren und über grundlegende neue Erkenntnisse und Erfahrungen der verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Gebiete berichten.

**30 Millionen DM** wendet die Deutsche Bundespost für Miete und Betrieb von 38 modernen Datenverarbeitungsanlagen (EDV) in 10 Rechenzentren und Postscheckämtern auf. Sie ist damit der größte Benutzer von elektronischen Datenverarbeitungsgeräten in Europa. 80 Arbeitsgebiete der Post sind mit Hilfe der EDV bereits rationalisiert worden. Die Einsparungen durch die Benutzung von EDV-Anlagen sind beträchtlich höher als die Aufwendungen.

## Fakten

Ein verkabeltes Werbefernsehnetz will die Informations- und Werbedienst KG, München, auf dem Flughafen Hannover-Langenhagen einrichten; weitere Flughäfen sollen ebenfalls dafür erschlossen werden. Ob aus dem Vorhaben, das offenbar weit gediehen ist und zumindest eine vorläufige Erlaubnis des Flughafendirektors von Hannover-Langenhagen voraussetzt, etwas wird, ist zweifelhaft, denn es kollidiert mit dem Staatsvertrag des Landes Niedersachsen und dem Norddeutschen Rundfunk, dem allein die Veranstaltung von Rundfunksendungen übertragen wurde.

Bei Filmvorführungen vor einem internationalen Publikum können die Kommentare jetzt in fünf Sprachen über eine Siemens-Dolmetschanlage übertragen werden. Die transportable Vorführanlage besteht aus dem Siemens-Projektor 2000 mit 16-mm-Zweibandlaufwerk und 5-Kanal-Verstärker. Eine Tonspur befindet sich auf der Filmkopie, während die Kommentare in den übrigen Sprachen auf vier Tonspuren eines synchron laufenden, perforierten 16-mm-Magnetfilms festgehalten werden.

Der Neubau der Technikerschule für Elektronik wurde in Meldorf/Holstein gerichtet. Bisher gab es nur eine Abendschule; sie zieht im Herbst 1969 in den Neubau ein und nimmt dann den Ganztagsunterricht auf. Die Geräteausstattung, wozu auch ein Siemens-Prozeßrechner gehört, ist reichlich und großzügig. Die Schule ist staatlich anerkannt und wird von großen Firmen und vom Staat getragen; sie ist mit einer Meisterschule für Elektrotechnik verbunden. Anfragen an das Sekretariat der Technikerschule, 2223 Meldorf, Friedrichshöferstraße 31.

## Gestern und Heute

Eine Novelle zum Ingenieurgesetz hat die Bundesregierung eingebracht. Damit wird die Anzeigefrist für den Anspruch, die Berufsbezeichnung „Ingenieur“ zu führen, von zwei auf fünf Jahre verlängert. Bisher sind insge-

samt etwa 110 000 Anzeigen für die weitere Führung des Titels bei den zuständigen Stellen eingegangen. Mit der Verlängerung der Anzeigefrist soll den Betroffenen, die die Möglichkeit bisher versäumt haben, die Anzeige zu erstatten, die Möglichkeit eingeräumt werden, den Antrag noch zu stellen und damit die Berechtigung zur Fortführung der Berufsbezeichnung „Ingenieur“ erhalten.

In Renens (Kanton Waadt/Schweiz), wurde von der Firma Ed. Delay, Yverdon, der erste europäische Transcoder für das Städtische Kabelfernsehnetz installiert. Dieses Netz ist seit einem Jahr in Betrieb und verfügt heute über 1000 Abonnenten; es ist ausgelegt für 17 000 Teilnehmer, die damit die Möglichkeit haben, nur Pal-Farbfernsehempfänger anzuschaffen, anstelle der viel teureren Mehrnormengeräte für Secam/Pal.

Zur Zusammenstellung von integrierten Großschaltungen (LSI = Large Scale Integration) hat Motorola ein neues Verfahren entwickelt. Die Polycells genannten Grundschaltungen werden im Computer festgehalten. Soll nun daraus eine LSI-Schaltung zusammengestellt werden, so können die Polycells auf dem Ausgabebildschirm des Computers dargestellt werden. Der Entwickler zeichnet mit Hilfe eines Lichtschreibers auf dem Schirm die gewünschten Zwischenverbindungen ein; die derart komplettierte Schaltung wird dem Computer wieder eingegeben, der anschließend die automatisch arbeitende Zeichenmaschine für die Maskenherstellung steuert.

## Morgen

Eine Produktionsstraße für Elektronik-Bauteile wird auf der 4. Internationalen Fachmesse für industrielle Elektronik, INEL 69, die vom 4. bis 8. März 1969 in den Hallen der Schweizer Mustermesse in Basel stattfindet, im Betrieb vorgeführt. Die Grundkonzeption dieser Produktionsstraße wurde im Einvernehmen mit der Leitung der *electronica* in München von der dortigen „Produktionspraxis“ übernommen. Hergestellt werden etwa 50 000 Steck- und Leiterkasten verschiedener Rastermaße und Abmessungen. Ferner sollen 5000 Digitalbausteine sowie 1000 Stromversorgungseinheiten für Digitalbausteine und 10 000 Leiterplatten für Zähldekaden mit Auslesebahn produziert werden.

Die Deutsche Welle wird ihren Plan, in El Salvador (Mittelamerika) eine Kurzwellenrelaisstation zu errichten, nicht realisieren können. Man wird nun versuchen, Sendezeit von einer im lateinamerikanischen Raum gut hörbaren kommerziellen Station zu mieten. Auch in Thailand will die Deutsche Welle Sendezeiten kaufen, um die eigenen Programme in Südostasien besser zu Gehör zu bringen. Die Arbeiten an der Relaisstation in Portugal gehen zügig voran.

## Männer

Werner Meyer, Geschäftsführer der Blaupunkt-Werke GmbH mit Sitz in Hildesheim und Fabriken dortselbst, in Salzgitter, Herne und Osterode, wird am 14. Februar eine große Schar von Gratulanten sehen: Sie überbringen ihm die Glückwünsche zu seiner 40jährigen Zugehörigkeit zum Bosch-Firmenverband und werden dabei seine Verdienste um die Blaupunkt-Werke im allgemeinen und um die deutsche Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie im besonderen würdigen. Das von ihm kaufmännisch/vertriebllich geleitete Unternehmen hat in den letzten Jahren eine sprunghafte Aufwärtsbewegung genommen, nicht zuletzt durch die Übernahme der gesamten Rundfunk- und Fernsehgerätfertigung für die Bosch-Siemens-Hausgeräte GmbH. 12 500 Beschäftigte zählen alle Fabriken, Laboratorien und Verwaltungen; damit rückt dieses Unterneh-

# funkschau elektronik express

## Die Olympischen Spiele

Werfen ihre Schatten voraus. Zu den Spielen 1972 in München werden etwa 700 Kommentatoren erwartet, 14 Fahr-Übertragungswagen und 60 MAZ-Anlagen werden zur Verfügung stehen. Die „verlorenen“ Kosten sollen 30 Millionen DM betragen. Sie finden den Bericht am Schluß des Heftes auf Seite 87.

men im Bundesgebiet auf Platz 2 in der Branche vor. Vielleicht 80% der bundesdeutschen Autosuperproduktion liegen hier, und in 14 Ländern der Erde montieren eigene oder befreundete Unternehmen Blaupunkt-Autoempfänger nach Lizenzen aus Hildesheim. Kein Wunder also, daß Werner Meyer, sprachbegabt und kontaktfreudig, temperamentvoll und vital, viel Zeit auf Reisen rund um den Globus verbringt. Dessen ungeachtet ist er Vorsitzender des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI seit 1964 – nicht etwa nur nominell, sondern höchst aktiv und mit großem Geschick. Mehr über Werner Meyer ist in FUNKSCHAU 1968, Heft 4, Seite 96, aus Anlaß seines 60. Geburtstages nachzulesen.

Dr.-Ing. August Gese, Geschäftsführer der Landesstelle Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, und des Fachverbandes 6 „Schaltgeräte, Schaltanlagen“ im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V. (ZVEI), feierte am 7. Januar seinen 60. Geburtstag. Gese gehört zu den Mitbegründern des Ausstellungsbeirates der Hannover-Messe. Außerdem ist er Mitbegründer vieler VDE-Kommissionen und FNE-Ausschüsse sowie internationaler technischer Organisationen.

Professor Dr. Erich Schott ist am 31. Dezember 1968 aus seiner aktiven Tätigkeit als Senior des Vorstandes des Jenaer Glaswerks Schott & Gen. und als Bevollmächtigter der Carl-Zeiss-Stiftung ausgeschieden. In Zukunft wird er für das Unternehmen als Berater tätig sein und seine Mitarbeit in wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Gremien fortsetzen.

Dr.-Ing. Friedrich Coërs hat am 1. Januar 1969 einen neuen Aufgabenkreis beim Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) in Frankfurt übernommen. Er war seit 1963 Geschäftsführer der Hauptgruppe Ingenieurausbildung des VDI in Düsseldorf. Bisher betreute er daneben noch die Geschäftsstelle der Deutschen Kommission für Ingenieurausbildung.

Dr.-Ing. Heinrich Bosse beging im Dezember 1968 sein 25jähriges Dienstjubiläum bei der Standard Elektrik Lorenz AG. Dr. Bosse ist Entwicklungsleiter des Erzeugnisgebietes Navigation.



# neue technik

## Steckbare IS in Farbfernsehempfängern

In den Farbfernsehempfängern 1969 der amerikanischen Firma Zenith, Chicago, wird fast nur das neue Titan-80-Chassis eingebaut; es ist in insgesamt 44 von 50 Modellen zu finden, deren Preise in der 59-cm-Ausführung von 460 Dollar (Tischmodell über 499 Dollar (billigstes Standmodell) bis zu 975 Dollar (Kombination Farbfernseh- und Rundfunkgerät mit Plattenspieler) reichen. Diese Richtpreise werden erfahrungsgemäß im Discountgeschäft um bis zu 20% unterboten.

Das Chassis ist ein sogenannter Hybrid, d. h. es werden Halbleiter und Röhren verwendet. Interessant ist eine integrierte Schaltung (IS), die den bisherigen Farbdemodulator ersetzt und auf einem Chip von 1,6 mm Kantenlänge 19 Transistoren, zwei Dioden und 24 Widerstände vereinigt. Diese IS ist, wie Bild 1 zeigt, steckbar. Der Chip ruht auf einem Keramikscheibchen, in dem neun kräftige Stecker eingelassen sind (Bild 2). Um die Fassung (Bild 1) sind neun Meßpunkte angeordnet, die dem Servicetechniker das Durchmessen erleichtern. Auch die Transistoren sind entweder steckbar oder sitzen auf steckbaren Teilplatinen, in Baugruppen also, die leicht herausgenommen und einzeln durchgeprüft werden können.

Übrigens sind auch diese insgesamt 50 neuen Zenith-Farbfernsehempfänger nicht mit Drucktastenabstimmung nach europäischem Vorbild ausgerüstet, sondern mit durchstimmbaren Tunern,



Bild 1. Großaufnahme von einem Teil des Farbfernsehchassis von Zenith mit dem Farbartdemodulator in IS-Technik

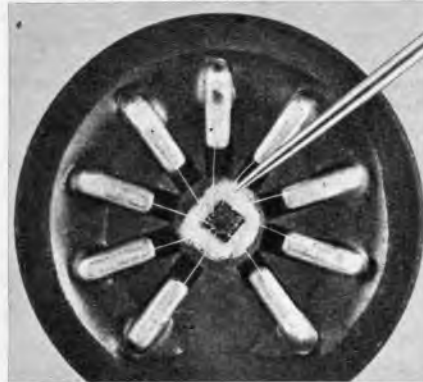


Bild 2. Vergrößerte Innenaufnahme der IS. Im Zentrum der Chip, darum die abgewinkelten Steckerstifte

deren Knopf mit einem Schwungradantrieb versehen ist; die teuren Ausführungen haben zusätzlich automatische Frequenznachstimmung. Drucktastensätze würden in den USA recht teuer

werden, denn man brauchte mindestens 10 Tasten, entsprechend der in den Bevölkerungszentren aufnehmbaren Anzahl von Sendern.

## Alarmsender am Oberarm

Die Zunahme von Banküberfällen und anderen Raubzügen brachte Alfred Grotjahn aus Burgdorf auf den Gedanken, ein Alarmsystem zu entwickeln, das z. B. funktioniert, wenn der Kassenbeamte hinter dem Schalter die Arme erheben muß, weil der Gangster „Hände hoch“ gerufen hat. Das Herzstück des Systems ist ein Impulssender von der Größe einer Zigarettenpackung. Er wird unter dem Hemd auf dem Oberarm getragen; er ist daher unsichtbar. Die Senderleistung beträgt 10 mW im 151-MHz-Bereich. Eine Schalterkombination mit 27 Stellungen ermöglicht die Anpassung der Ansprechempfindlichkeit und die Einstellung, auf welche äußere Einflüsse der Sender mit Ausstrahlung reagieren soll. Die Methode der Einstellung ist noch nicht bekannt; offenbar wirken hier mechanische und Quecksilberschalter zusammen.

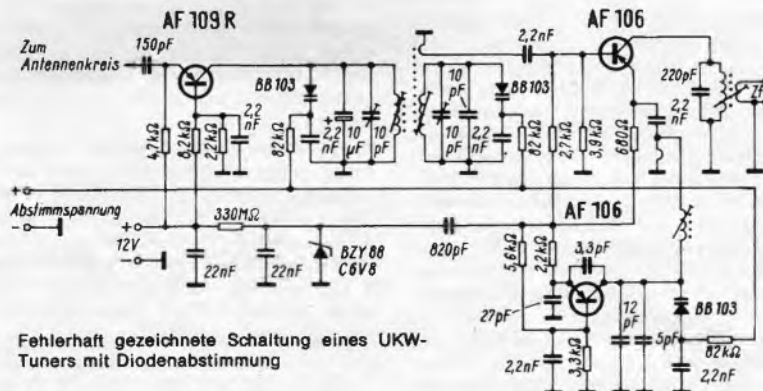
Ein Empfänger nimmt die mit 400 kHz modulierten Impulse des Senders auf und löst Entsprechendes aus, etwa eine Alarmglocke, Lichtsignale oder auch das Schließen von Türen. Die Reichweite beträgt innerhalb von Gebäuden mindestens 15 m, im Freien etwa 300 m. Im Empfänger ist eine einstellbare Zeitverzögerung zwischen 0 und 40 Sekunden vorgesehen, damit der Alarm nicht bei jeder unvorsichtigen Bewegung des Senderträgers ausgelöst wird. Wie „electronics“ mitteilt, hat Paul Metz, Fürth, die Fertigung der Anlage übernommen. Sie soll etwa 1800 DM kosten.

## Das FUNKSCHAU-Preisausschreiben

### 3. Aufgabe

In der untenstehenden Schaltung eines diodenabgestimmten UKW-Tuners sind **Zeichenfehler** enthalten. Jeder einzelne ist so kraß, daß der Tuner nicht funktionieren würde; geringfügige Wertabweichungen oder Typenbezeichnungen werden nicht gesucht.

Als Lösung nennen Sie bitte **nur die Anzahl** der Fehler. Der nächsten FUNKSCHAU, Heft 4, liegt eine vorgedruckte Karte bei, auf der die Lösungen **aller vier** Aufgaben eingetragen werden können. Die 4. und letzte Aufgabe folgt in Heft 4. Bitte keine Einzellösungen einsenden!



Fehlerhaft gezeichnete Schaltung eines UKW-Tuners mit Diodenabstimmung

## Wer macht mit?

In Heft 1/1969 brachten wir die Einzelheiten des großen, mit 10 000 DM ausgestatteten

## FUNKSCHAU- Autoren- Wettbewerbs

Wer das Heft nicht zur Hand hat, bestelle einen Sonderdruck der Teilnahme-Bedingungen beim FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach, zusammen mit den Verfasserichtlinien, die das Abfassen der Artikel wesentlich erleichtern.

Eile tut not, denn Einsendeschluß ist am 30. April.



# Transistoren in Sender-Endstufen

Bis zu Leistungen von einigen zehn Watt, die für viele Funkdienste bereits ausreichen, können heute schon mit Vorteil Transistoren auch in den Endstufen betrieben werden. Dazu muß man allerdings vor allem drei Probleme eindeutig beherrschen: die Durchbruchgefahr, die Eingangs- und Ausgangsanpassung und die Schwingneigung.

### Die Durchbruchgefahr

Auch innerhalb ihrer Grenzdaten können Transistoren leicht zerstört werden, wenn Kollektorspannung und -strom gleichzeitig zu hohe Werte annehmen, und sei es nur für Millisekunden [1]. In Sendern ist diese Gefahr am größten während der Abstimmung des Kollektorkreises, ferner dann, wenn während des Funkbetriebes die Antenne verstimmmt, kurzgeschlossen oder abgetrennt wird [2]. Daher sind Maßnahmen zum Schutz des Transistors zu treffen, die leider dazu führen, daß die im Datenblatt propagierten Leistungen nicht voll ausgenutzt werden können. Das gilt vor allem für Transistoren hoher Grenzfrequenz, die bei tieferen Frequenzen betrieben werden sollen, bei denen die Durchbruchgefahr grundsätzlich höher ist.

Von Bedeutung ist einmal die Frage der Betriebsspannung. Für die Basischaltung ist die Hälfte der Spannung  $U_{CB0}$ , für die Emitterschaltung die Hälfte der Spannung  $U_{CE0}$  bis  $U_{CER}$  als höchstzulässige Grenze anzusehen. Nur in der Nähe der Grenzfrequenz können für die Emitterschaltung höhere Werte zugestanden werden [3], wenn sichergestellt ist, daß die Schaltung keine Schwingneigung auf tieferen Frequenzen hat.

Wichtig ist auch ein Emitterwiderstand, der bei Änderungen der Ausgangsbelastung den Kollektorstrom in Grenzen hält. Dazu ist ein Spannungsabfall von 0,5...1 V ausreichend. Der Widerstand wird mit einem keramischen Scheibenkondensator mit möglichst kurzen Anschlüssen abgeblockt. Nur beim Parallelschalten von Transistoren erhält jeder einen eigenen Emitterwiderstand, der nicht abgeblockt wird, um eine gleichmäßige Stromaufteilung zu erzwingen.

Bei ungünstiger Auslegung des Kollektorkreises können, vor allem beim Abstimmen, Spitzenspannungen vom drei- bis vierfachen Wert der Betriebsspannung auftreten und den Transistor zerstören. Dies verhindert der Kondensator  $C_p$  (Bild 1). Sein Blindwiderstand soll normalerweise etwa 1...1,4 mal so

In den letzten Jahren hat der Transistor in zunehmendem Maße auch in die Sendetechnik Eingang gefunden. Nur in den Endstufen dominiert nach wie vor die Röhre, deren Schaltung und Kühlung bei hohen Leistungen weniger Schwierigkeiten bereitet.

groß sein wie der Arbeitswiderstand des Transistors. In der Nähe der Grenzfrequenz jedoch ist es aufgrund der höheren Durchbruchfestigkeit [3] zulässig, diese Kapazität wesentlich zu verkleinern, um Ausgangsleistung und Wirkungsgrad zu verbessern.

### Ausgangsanpassung

Der niedrige Arbeitswiderstand einer Transistor-Endstufe und das Vorhandensein einer von der Aussteuerung abhängigen Kapazität führen zu einer recht ungewohnten Dimensionierung des Ausgangskreises. Um den Einfluß der Sperrschichtkapazität auf die Abstimmung möglichst auszuschalten, muß der Kreis so aufgebaut sein, daß der Kollektor nicht den heißesten und damit frequenzbestimmenden Punkt bildet, wie es bei Röhrenschaltungen üblich ist. Eine bewährte Anordnung zeigt Bild 1. Parallel zum Transistorausgang liegt der schon erwähnte Kondensator  $C_p$ . Mit der Spule  $L_1$  und dem Kondensator  $C_1$

wird der Arbeitswiderstand  $R_a$  zunächst auf einen um den Faktor 25...50 höheren Wert  $R_m$  transformiert. Das bedingt eine Betriebsgüte dieses Kreises von etwa 7...10, die für die Selektion maßgebend ist. Ein zweites Pi-Filter dient zur Anpassung der Impedanz  $R_m$  an den Lastwiderstand  $R_L$ , der je nach der verwendeten Antenne Werte von wenigen  $\Omega$  bis zu einigen  $k\Omega$  haben kann. So entsteht ein doppeltes Pi-Filter, das sich durch gute Oberwellenunterdrückung und einen großen Anpaßbereich auszeichnet.

Die Kollektorspannung erhält der Transistor über eine Hf-Drossel  $DrC$ . Den Gleichspannungs-Trennkondensator  $C_T$  schaltet man bei Transistorsendern am besten in Reihe zu  $L_1$ , um mit kleineren Kapazitäten auszukommen. Die Kondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  lassen sich zu einem Drehkondensator zusammenfassen, mit dem die Abstimmung innerhalb des Bereiches erfolgt. Soll ein größerer Frequenzbereich erfaßt werden, müssen  $C_p$  und  $L_1$  umgeschaltet werden. Die genaue Dimensionierung des doppelten Pi-Filters erfolgt entweder rechnerisch nach den Formeln über Reaktanztransformatoren [4, 5], wobei es in drei bis vier LC-Glieder zerlegt werden muß, oder grafisch mit Hilfe des Smith-Diagramms [1, 6]. Der optimale Arbeitswiderstand des Transistors ergibt sich aus der Betriebsspannung  $U_b$  und der gewünschten Leistung  $N_0$  nach der Beziehung  $R_a = \frac{(U_b - U_{crest})^2}{2 N_0}$ . Für

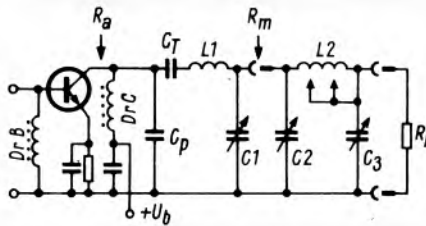


Bild 1. Kollektorkreis mit doppeltem Pi-Filter

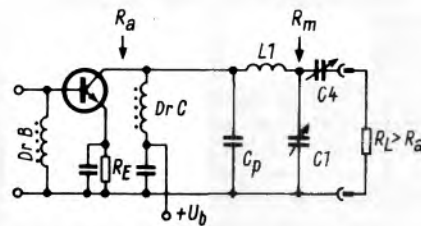


Bild 2. Kollektorkreis mit vereinfachter Lastanpassung

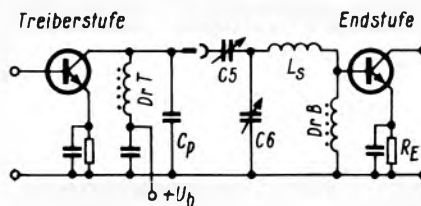


Bild 3. Eingangsanpassung, geeignet für den Anschluß eines Hf-Kabels oder einer Treiberstufe

die Kollektorrestspannung  $U_{crest}$  bei Hf-Betrieb fehlen meist geeignete Angaben. Einschließlich des Abfalls am Emitterwiderstand ist eine Spannung von 2...5 V anzusetzen. In der Nähe der Grenzfrequenz steigt die Restspannung stark an. Unter der Bedingung, daß der Lastwiderstand  $R_L$  stets hochohmiger ist als der Arbeitswiderstand  $R_a$ , kann die Anpaßschaltung stark vereinfacht werden (Bild 2). Kombiniert mit der Eingangsanpassung nach Bild 3, eignet sie sich besonders zur schnellen Erprobung von Leistungstransistoren an künstlichen Antennen. Ihre Oberwellenunterdrückung ist aber nicht so gut wie die des doppelten Pi-Filters.

### Eingangsanpassung

Die Verhältnisse am Eingang einer Transistorleistungsstufe sind einer ein-

fachen und verlässlichen Rechnung leider nicht so zugänglich wie beim Ausgangskreis. Eingangswiderstand und Steuerleistungsbedarf sind vor allem bei der Emitterschaltung recht frequenzabhängig und werden am besten experimentell ermittelt. Für die Praxis genügt es auch meist, die grundsätzlichen Schaltungen zu kennen, die für die Anpassung derart niedriger Widerstände (bei Ausgangsleistungen um 10 W weniger als 10 Ω) geeignet sind.

Die Anpaßschaltung nach Bild 3 ist wirksam unter der Voraussetzung, daß der Eingangswiderstand des Transistors stets kleiner ist als der optimale Lastwiderstand der Steuerquelle. Um die Anpassung kontinuierlich mit zwei Kondensatoren variieren zu können, wird zunächst um den Faktor 2...5 aufwärts transformiert und dann erst abwärts. Der Blindanteil des Transistor-Eingangswiderstandes ist gegenüber dem Blindwiderstand der Spule  $L_6$  in der Regel zu vernachlässigen. Wird die Steuerleistung von einem Transistor geliefert, so muß dieser nach den gleichen Gesichtspunkten wie die Endstufe selbst mit einem Kondensator  $C_p$  beschaltet werden.

Unschön an dieser Schaltung ist, daß für den Bereichswchsel wenigstens drei Umschaltkontakte erforderlich sind. Bild 4 zeigt eine Möglichkeit, mit nur zwei Umschaltern auszukommen. Hier erfolgt die Anpassung an den Endstufentransistor mit einem Serienkondensator  $C_s$ , dessen genauer Wert (Blindwiderstand einige zehn bis hundert Ω) am besten experimentell ermittelt wird. Bei hohen Frequenzen kann aber die Spule  $L$  wegen der zusätzlichen kapazitiven Belastung des Parallelschwingkreises unangenehm klein werden. Man kann sich helfen, indem man den Kondensator  $C_s$  nicht am heißen Ende, sondern an eine Anzapfung der Spule anschließt. Günstiger ist es jedoch, anstelle der Kapazität eine Induktivität  $L_6$  mit gleichem Blindwiderstand zu verwenden (Bild 5). Die Kollektorgleichspannung muß dann mit einem Kondensator  $C_T$  abgetrennt werden.

Diese einfachen Anpaßschaltungen, die auch kombiniert werden können, haben allerdings den Nachteil, daß die Ausgangskapazität des Treibertransistors voll in den Kreis eingeht. Damit besteht die Gefahr sogenannter parametrischer Schwingungen, deren Unterdrückung etwas auf Kosten der Leistung geht. Deshalb dürften diese Schaltungen vor allem für Stufen kleiner Leistung in Frage kommen.

### Schwingneigung

Beim Entwurf von Transistorsendern muß man sich mit verschiedenen Arten von Störschwingungen auseinandersetzen, die von Röhrendern her nicht alle bekannt sind. Ein Beispiel dafür sind die schon erwähnten parametrischen Schwingungen. Es handelt sich um eine Sonderform von Kipperschwingungen, die dadurch entsteht, daß der Kollektorschwingkreis unter dem Einfluß

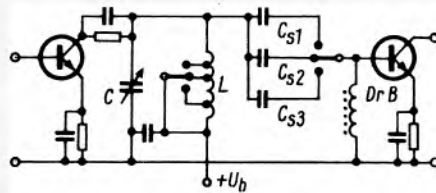


Bild 4. Vereinfachte Anpassung zwischen Treiberstufe und Endstufe mit Serienkondensator

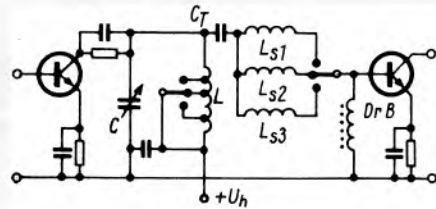


Bild 5. Vereinfachte Anpassung zwischen Treiberstufe und Endstufe mit Serieninduktivität

der an ihm liegenden Hf-Spannung zwischen zwei möglichen Resonanzen hin- und herpendelt bzw. es zu einem periodischen Abreißen der gewünschten Abstimmung kommt. Der Sender erscheint dann mit einem Spektrum von einigen zehn bis hundert kHz moduliert.

Die beste Gegenmaßnahme ist eine Schwingkreisordnung nach Bild 1. Will man den einfachen Parallelkreis beibehalten, müssen die Schwingungen mit einem Widerstand zwischen Kreis und Kollektor unterdrückt werden. Ihm kann ein Kondensator parallel liegen, um eine gleichmäßigere Bedämpfung über einen größeren Frequenzbereich zu erzielen.

Die eigentlichen Selbsterregungsprobleme betreffen an sich alle Stufen, die im Eingang und Ausgang Abstimmelemente enthalten, im wesentlichen aber die Endstufe. Das Tückische an ihnen ist, daß vor allem bei C-Betrieb die wilden Schwingungen erst bei normaler Ansteuerung auftreten und beim Betätigen der Abstimmung so heftig werden können, daß der Transistor im Nu zerstört wird. Ihre Beseitigung ist daher unbedingte Voraussetzung für ein erfolgreiches Arbeiten.

Um die Schaltung ohne Gefahr für den Transistor auf Schwingneigung testen zu können, empfiehlt es sich, sie zunächst mit verringerter Betriebsspannung ohne Ansteuerung und mit etwas Ruhestrom zu betreiben. Dazu wird die Basisdrossel DrB am kalten Ende von Masse getrennt, dort abgeblockt und Basisstrom über einen Einstellwiderstand von etwa 50 kΩ vom Pluspol her eingespeist. Man darf keine künstliche Antenne anschließen, da sie auch die parasitären Resonanzen bedämpfen würde. Die Prüfung auf Schwingneigung ist einmal mit offenem und einmal mit kurzgeschlossenem Antennenausgang vorzunehmen, wobei alle Abstimmelemente in allen Bereichen beliebig gegeneinander verdreht werden. Treten Schwingungen auf, bleibt der durch den Vorwiderstand festgelegte Basisstrom konstant, und der Kollektorstrom geht zurück. Grob kann man zwei Arten der Selbsterregung unterscheiden, die auch nebeneinander existieren können.

Colpitts-Schwingungen sind dadurch gekennzeichnet, daß der Transistor allein mit der gewollten oder meist einer parasitären Resonanz im Kollektorkreis schwingt. Die Rückkopplung erfolgt im wesentlichen über die Kollektor-Emitter-Gehäusekapazität. Die Basis ist kalt und kann beliebig bedämpft oder abgeblockt werden. Die Schwingungen lassen sich sofort beseitigen, indem man den Emitter zusätzlich mit einem Tantal- oder MKL-Kondensator von einigen μF abblockt. Auf kurze Anschlüsse ist zu achten.

Huth-Kühn-Schwingungen können in drei Varianten auftreten:

I. Mittelwellenschwingungen entstehen aufgrund der hohen Verstärkung der Transistoren bei tiefen Frequenzen. Dabei sind die unvermeidliche Nebenresonanz des Pi-Filters im Kollektorkreis und eine ähnliche Resonanz im Basiskreis frequenzbestimmend. Zu ihrer Unterdrückung kommen mehrere Maßnahmen in Frage:

1. Nebenresonanz des Kollektorkreises durch geeignete Induktivität der Drossel DrC etwa auf den vierten Teil der niedrigsten Sendefrequenz legen (nicht tiefer, da sonst die Durchbruchgefahr erhöht wird).

2. Nebenresonanz im Basiskreis durch eine große Drossel DrB möglichst tief legen; auch die Treiberdrossel DrT beachten; evtl. Anpassung nach Bild 4 oder 5 aufbauen.

3. Basis- und Kollektordrosseln, soweit tragbar, mit ohmschen Widerständen bedämpfen.

II. UKW-Schwingungen treten gern bei Transistoren sehr hoher Grenzfrequenz auf, aber nur dann, wenn die Eingangsanpassung einen parasitären UKW-Leitungskreis bilden kann (Bild 4). Will man nicht auf eine der anderen Anpaßschaltungen übergehen, so helfen

Tabelle der Transistoren für Sender-Endstufen

Typ	$U_b$ V	Input W	Output W
BD 106	12	8,4	3,8
BD 107	24	15,6	6,6
BD 109	18	9,7	5,0
TIP 14	24	13,4	4,9
BD 124	24	11,5	5,1
BDY 13	24	12,5	5,4
2 N 3919	24	11,3	6,6
2 N 3878	24	8,0	3,4
CP 430			
( $R_E = 0$ )	24	9,6	5,3

Testschaltung nach Bild 2 und 3

$C_p = 30...160$  pF,  $L_1 = 0,8$  μH

$C_{1/C_6} = 100$  pF,  $L_s = 0,2$  μH

$C_{4/C_5} = 50$  pF,  $R_E = 1,6$  Ω, parallel 3,3 nF

Hf-Drosseln = Siemens Funkentstördrosseln Typ B 82501

DrB 130 μH/0,3 A, bedämpft mit 390 Ω parallel

DrC 25 μH/3 A, bedämpft mit 1,2 kΩ parallel

schon das Anzapfen der Spule L oder eine kleine Induktivität in Reihe zum Kondensator  $C_8$ , um die beteiligten Resonanzen genügend auseinanderzulegen. Die Zuleitung zum Kondensator  $C_p$ , die den Leitungskreis auf der Kollektorseite bildet, sollte in jedem Fall möglichst kurz gemacht werden.

III. Schwingungen auf der Arbeitsfrequenz können in Mehrbereichsendern auftreten, wenn man einen Transistor hoher Grenzfrequenz verwendet, um im höchsten Frequenzbereich noch eine gute Verstärkung zu erhalten. Die Verstärkung ist dann schon in den unteren Bereichen u. U. so hoch, daß eine Selbsterregung unvermeidlich ist. In diesem Falle ist es eine vielleicht grobe, aber durchaus vertretbare Maßnahme, bei diesen Bereichen in Reihe zu den Koppelementen  $L_8$  oder  $C_8$  (Bild 3 bis 5) ohmsche Widerstände zu schalten, die einen Teil der (unnötig hohen) Steuerleistung aufnehmen und gleichzeitig die Selbsterregung beseitigen.

### Geeignete Transistoren

Die besten Ergebnisse und höchsten Leistungen (bis zu 100 Watt) lassen sich natürlich mit speziellen Hf-Leistungstransistoren erzielen. Sie dürften aber vorläufig aus Preisgründen hauptsächlich für die kommerzielle Technik in Frage kommen. Es gibt aber auch eine Reihe preisgünstiger Leistungstransistoren für allgemeine Schalt- und Verstärkeranwendungen, die sich aufgrund ihrer hohen Grenzfrequenz recht gut für den Bau kleiner Kurzwellensender eignen. Die Tabelle zeigt Meßergebnisse an

verschiedenen Typen bei 30 MHz mit einer Steuerleistung von einem Watt. Bei tieferen Frequenzen liegen die erreichbaren Ausgangsleistungen zum Teil erheblich höher [7].

Verstärkung und Ausgangsleistung sind nahe der Grenzfrequenz in Basisschaltung am größten, vor allem wenn die maximal zulässige Betriebsspannung zur Verfügung steht. Das gilt besonders für die beiden zuletzt aufgeführten Transistoren, die dann gut die dreifache Leistung abgeben können. Diese Vorteile verdankt die Basisschaltung aber zum Teil einer Neigung zur Selbsterregung [2], die eindeutig unter Kontrolle gehalten werden muß. Meistens wird wegen ihrer Stabilität doch die Emitterschaltung verwendet.

### Literatur

- [1] RCA Silicon Power Circuits Manual, Technical Series SP-50.
- [2] Minton, R.: Design Trade-Offs for RF Transistor Power Amplifiers. RCA Technical Publication No. ST-3250.
- [3] Schiff, P.: R-f breakdown phenomenon improves the voltage capability of a transistor. Electronics, June 12, 1967. RCA Technical Publication Nr. 1028.
- [4] Rinaudo, R. F.: The Pi-L Plate Circuit in Kilowatt Amplifiers, Anhang QST July 1962.
- [5] Brandt, H.-J.: Die Anpassung der 7-m-Vertikalantenne, DL-QTC 1965, Heft 3.
- [6] Geschwinde, H.: Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik. Franzis-Verlag, München.
- [7] Daughters, G.: A Field-Day Gallon, QST March 1966. Further Notes on the Field-Day Gallon. QST, June 1966.

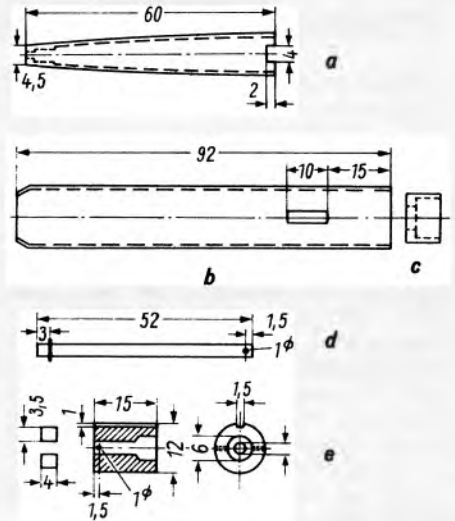


Bild 1. Die Einzelteile des beschriebenen Tastkopfes bestehen im wesentlichen aus einem ausgedienten Kugelschreiber sowie einer leeren Ampulle für Ausziehtusche. Erläuterungen im Text

lötet. An das Oberteil eines Philips-Tauchtrimmers (am Messingblech) lötet man vorsichtig einen Schaltdraht. Darauf wird der Sechskant dieses Oberteiles warm in die 6-mm-Bohrung der Trolitul-führung eingedrückt, so daß sich der angelötete Schaltdraht im eingefeilten Schlitz zu einem der Messingplättchen weiterleiten läßt, wo er angelötet wird.

In die vordere Öffnung der Mine lötet man einen etwa 4 cm langen Messing- oder Stahldraht (Durchmesser 1 mm), darauf schiebt man zunächst eine Kugelschreiber-Druckfeder, dann das bearbeitete Kugelschreibervorderteil soweit auf, daß die Druckfeder etwas belastet ist. Der Draht wird nun nach Bild 2 mit einem Haken versehen und gekürzt.

Das Unterteil des Tauchtrimmers verbindet man starr durch einen 2-mm-Messingdraht mit dem Mikroschalter. Der Abstand ist entsprechend Bild 2 zu wählen. Die Schaltung wird nach Bild 3 vervollständigt bis auf die Zuleitung. Dann setzt man den Trimmer zusammen und schleift den lichten Durchmesser des gesamten Tastkopf-Innenteils auf 12 mm. Mit dem lose verschraubten Gummipfropfen wird nun das gesamte Innen-teil von hinten bis zu den Schalteranschlüssen in das Gehäuse geschoben. Die Zuleitung steckt man durch die vorgesehene Öffnung und lötet sie an den entsprechenden Schalteranschluß. Das Teil wird nun ganz hineingeschoben, der Gummipfropfen eingepreßt und die Sechskantmutter des Schalters angezogen. Die Schaltergrundplatte preßt somit das Zuleitungskabel fest an und hält es. Eine Abschirmung läßt sich nachträglich von außen am Gehäuse anbringen.

Den Tastkopf kann man nach Zurückziehen der Spitze in der Schaltung eines Prüfobjektes anbringen. Zum Ändern der Frequenzkompensation wird die Spitze nach vollständigem Eindringen gedreht. Sollte die Kompensationskapazität zu groß sein, so muß man den Trimmer durch Entfernen des äußeren Rohres am Rotor in seiner Kapazität verkleinern.

Horst Neuhaus

## Tastkopf aus „Altmaterial“

Die besonderen Vorzüge des nachstehend beschriebenen Tastkopfes für Oszillografen sind Handlichkeit, kleines Gewicht (25 g) und nicht zuletzt geringe Baukosten. Er hat ein Teilerhältnis von 1:1 bzw. 1:10, frequenzkompensiert. Durch seine Klemmvorrichtung und sein geringes Gewicht läßt er sich an jedem Punkt einer Schaltung anbringen, ohne abzurutschen.

Hauptbestandteile des Gehäuses sind das Vorderteil eines ausgedienten Kugelschreibers und eine leere Ampulle für Ausziehtusche. Das Kugelschreiberteil bearbeitet man nach Bild 1a. Hierbei ist zunächst die Spitze soweit abzuschleifen, daß eine Fläche mit einem Durchmesser von etwa 4 mm entsteht. Nach dem vollständigen Absägen des hinteren Gewindeteiles werden an dessen Stelle zwei Nuten eingefeilt. Von der Ampulle schneidet man die Spitze soweit ab, daß sich das hintere Ende des Kugelschreiberteiles gängig einführen läßt. Außerdem wird das Gehäuse mit einem Durchbruch zur Aufnahme der Zuleitung versehen

(Bild 1b). Der hintere Gummipfropfen ist herauszunehmen, dann schneidet man seinen Gummiball so ab, daß der Mikroschalter zentral befestigt werden kann (Bild 1c). Die leere Mine eines Kugelschreibers bearbeitet man nach Bild 1d.

Bild 1e zeigt einen Trolitulkörper in seinen Abmessungen. Quer zur 1-mm-Bohrung wird ein Schlitz zum Aufnehmen eines Schaltdrahtes eingefeilt. Links im Bild sind zwei Messingplättchen zu erkennen, die man aus dem Pol einer Flachbatterie herstellt.

Zunächst preßt man die Mine 3 mm weit in die kleinere Bohrung des Trolitulkörpers und sichert sie mit Schalt-draht durch die 1-mm-Bohrung (Bild 2). Die Messingplättchen werden zur Hälfte warm eingedrückt und mit der Mine ver-

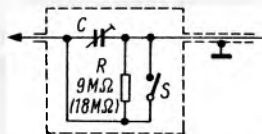


Bild 3. Die Schaltung des Tastkopfes

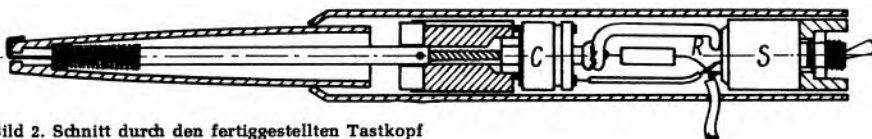
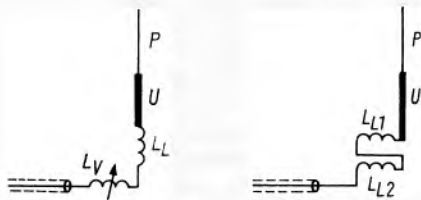


Bild 2. Schnitt durch den fertiggestellten Tastkopf

# Abstimmbare 80-m-Mobilantenne

Mobil-(Auto-)Sendeantennen für die Amateurfunkbänder 15...80 m sind stets kürzer als die ideale Länge von Lambda-Viertel (=  $\frac{1}{4}$  Betriebswellenlänge). Deshalb enthalten sie am Fußpunkt oder in der Mitte eine Verlängerungsspule (= Ladespule), die die fehlende geometrische Länge elektrisch nachbildet. Diese Spule bildet zusammen mit der Kapazität des Antennenstabes gegen Erde einen Schwingkreis, der im Interesse einer vernünftigen Abstrahlung genau auf die Betriebswellenlänge abgestimmt sein muß. Das Wörtchen *genau* sei noch etwas besser präzisiert: Die mit der Spule richtig abgestimmte Antenne erlaubt nur einen Frequenzwechsel um rund  $\pm 20$  kHz. Will man mit der Antenne das ganze gerade eingeschaltete Band überstreichen, muß sie nachgestimmt werden. Hierfür gibt es zwei klassische Möglichkeiten. Nach Bild 1 befindet sich am Fußpunkt der Mobilantenne (z. B. im Kofferraum) eine veränderbare Verlängerungsspule  $L_V$ , die man als Rollspule ausbildet und mit Hilfe eines umsteuerbaren Kleinmotors vom Fahrersitz aus fernabstimmt. Die Ladespule  $L_L$  stimmt man auf die kürzeste Betriebswellenlänge ab und setzt dann mit der Spule  $L_V$  soviel Induktivität zu, bis Resonanz erreicht ist. Nachteil: Beträchtlicher Aufwand.



Links: Bild 1. Mobilantenne mit Verlängerungsspule  $L_V$  und Ladespule  $L_L$ .  $U$  = Unterteil der Rute,  $P$  = Periskopstab

Rechts: Bild 2. Mobilantenne mit Variometer-Ladespulen

Manche Amateure verzichten auf die Spule  $L_V$  und stimmen  $L_L$  auf die längste Betriebswellenlänge ab. Sie verkürzen dann die Antenne und bringen sie auf Resonanzfrequenz, indem sie den Periskop-Oberteil  $P$  mehr oder weniger in den Unterteil der Antenne  $U$  einschieben. Auch so kommt man in Resonanz, aber nachteilig ist, daß mit Verkürzen des Strahlers auch sein Wirkungsgrad noch mehr abnimmt und daß man zum Nachstimmen der Antenne aussteigen muß.

Wer kein Fahrzeug mit geräumigem Kofferraum besitzt, um die ferngesteuerte Verlängerungsspule  $L_V$  unterzubringen, muß sich daher etwas anderes einfallen lassen, und eigentlich liegt es sehr nahe, die Ladespule  $L_L$  selbst abstimmbaar zu machen. . . . auch wenn man dazu das Fahrzeug ebenfalls verlassen muß. Wenn man von Funkwettbewerben absieht, bei denen es auf raschen Frequenzwechsel ankommt, ist dieser kurze Zeitverlust zu verantworten.

Einfaches Nachdenken zeigt, daß sich die stets der Witterung ausgesetzte Ladespule  $L_L$  nicht mit einem Gleit- oder Rollkontakt versehen läßt, der sehr bald korrodieren würde. Dagegen ist sie ohne weiteres als Variometer denkbar, bei dem zwei in Reihe geschaltete Teilspulen nach Bild 2 sich mehr oder minder genähert werden, wodurch sich ihre Gesamtinduktivität ändert. Wie sich in zwischen herausstellte, soll diese Idee bereits ein US-Amateur gehabt haben, der darüber schrieb, und DL 9 JQ hat sie in Deutschland erprobt. Der Verfasser hat sich also lediglich um eine nachbau-sichere Ausführungsform bemüht.

Die beiden Teil-Ladespulen  $L_{L1}$  und  $L_{L2}$  sind Flachspulen, wie man sie in den Kindertagen des Rundfunks benutzte, die jedoch günstige elektrische Eigenschaften mit hoher mechanischer Festigkeit und kinderleichtem Nachbau garantieren. Nach Bild 3 sägt man aus 1,5 bis 2 mm starkem Hartpapier zwei Scheiben mit der Laubsäge aus und versieht sie mit einer ungeraden Anzahl von 5-mm-Schlitzten (Bild 4). Sieben erweisen sich als ausreichend, obwohl sich beim Dividieren des Vollkreises je Sektor der krumme Wert von  $51,4^\circ$  ergibt. Man darf beim Anreißern der Schlitze unbesorgt ein wenig „mogeln“ und beispielsweise vier Schlitze mit je  $51^\circ$  Abstand und die restlichen drei mit  $52^\circ$  Abstand anbringen. Wenn die Scheiben bewickelt sind, erkennt das kein Mensch.

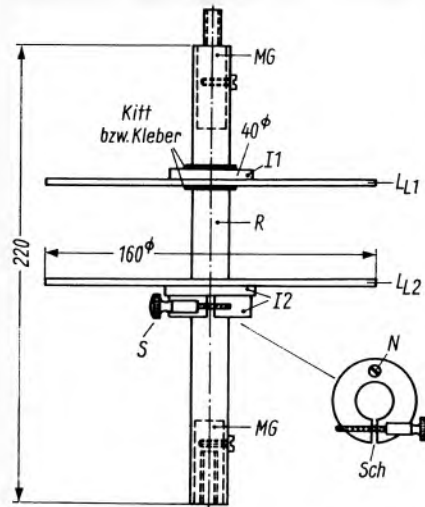


Bild 3. Bauskizze des Variometer-Teiles

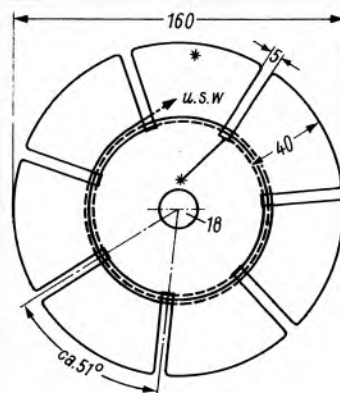


Bild 4. Maße der Spulen-Scheiben

Zum Bewickeln eignet sich isolierter Schaldraht mit 0,8...1 mm Kupferdurchmesser. Wie in Bild 3 angedeutet, wickelt man hinter dem ersten Segment vorbei, führt den Draht durch den Schlitz vor dem nächsten weiter, geht wieder nach hinten und so fort. Jede Spule bekommt für das 80-m-Band 15 Windungen. An den mit einem Stern bezeichneten Stellen befinden sich Niete oder Bohrungen zum Festlegen von Anfang und Ende des Drahtes. Es ist empfehlenswert, zum Schluß von der Scheibenvorder- und -rückseite Uhu-Hart in die Schlitze fließen zu lassen. Nach dem Erhärten ergibt das eine ganz erstaunliche Festigkeit.

Die eigentliche Variometermechanik ist ebenfalls sehr einfach herstellbar (Bild 4). Als tragendes Element benutzt der Verfasser ein Isolierstoffrohr  $R$  mit 18 mm Außen- und 14 mm Innendurchmesser bei einer Länge von 22 cm. Die Ladespule  $L_{L1}$  wird mit einer konzentrisch aufgekitteten 10-mm-Isolierscheibe  $I1$  verstärkt und oben auf dem Rohr  $R$  mit Uhu-Plus festgekittet (Kittstellen  $K$ ). Auch die untere Teilspule  $L_{L2}$  erhält eine solche Verstärkung, aber den Ring schlitzt man gemäß Teilbild bei  $S$  auf, damit man ihn und seine Spule in jeder beliebigen Lage auf dem Rohr  $R$  mit der Rändelschraube  $S$  arretieren kann. Der Ring  $I2$  wird nur an einer einzigen Stelle mit der Nierte  $N$  oder einer Schraube an  $L_{L1}$  befestigt. Beim Auf-schieben der Spulen ist auf gleichen Windungssinn zu achten und z. B. der Innenanschluß der unteren mit dem Außenanschluß der oberen Spule über ein Stück gut biegsame Litze zu verbinden.

Oben und unten im Tragrohr  $R$  sitzen zwei Messing-Gewindestücke  $MG$  von 45 mm Länge, die man einkittet und zusätzlich durch eine quer hindurchgesteckte M-3-Schraube sichert. Welches von beiden Mutter- und welches Schraubengewinde hat, sowie der Gewindedurchmesser richten sich nach dem vorhandenen Federfuß (= federnde Befestigung am Fahrzeug) und der benutzten Antennenrute. Der Verfasser benutzt die eigentlich für das 11-m-Band bestimmte Kathrein-Kfz-Antenne und schraubt die Ladespule zwischen zugehörigen Federfuß und Teleskop. Er betreibt sie also als *Grundladespule*, obwohl den höher angeordneten Mittelladespulen ein besserer Wirkungsgrad nachgesagt wird. Vergleiche mit einer zweiten vorhandenen Antenne, deren Ladespule in der Mitte der Rute sitzt, brachten bei den Gegenstellen keine meßbaren Feldstärkeunterschiede. Die tiefliegende Lagespule, die nach Fertigstellung in der Karoseriefarbe spritzlackiert wurde (Spraydose!), fällt zusammen mit der im Oberteil besonders dünnen Kathrein-Rute auch im Stadtverkehr kaum auf. Das ist eine Annehmlichkeit, die mancher Benutzer sehr zu schätzen weiß. Der mechanische Variationsbereich beider Teilspulen beträgt beim Verfasser zwischen 3,6 MHz und 3,8 MHz rund 3 cm.

Fritz Kühne, DL 6 KS



# Elektronisches Universal-Testbild für Farb- und Schwarzweiß-Empfänger

An das Testbild wurden die folgenden Forderungen gestellt:

Das Testbild soll dem Teilnehmer eine optimale Einstellung des Empfängers ermöglichen.

Dem Service-Personal soll es das Justieren des Empfängers ermöglichen und eine Hilfe für die Aufstellung von Empfängern an ihrem Bestimmungsort sein.

Eine einfache Funktionskontrolle nach der Installation und einen Eindruck von der erreichten Bildqualität am Ort der Aufstellung muß das Testbild bieten können.

Obwohl das Testbild nur technische Funktionen zu erfüllen hat, soll es doch einen ansprechenden Bildeindruck geben.

Die Signalfolge der einzelnen Testsignale soll so gewählt werden, daß bei einer eventuell oszillografischen Auswertung des Testbildes durch das Betriebspersonal der Übertragungsstrecken und der Sender ein übersichtliches Pegel- und Vektoroszillogramm entsteht.

Die Grundlagen für das Testbild waren im wesentlichen durch Entwicklungen gegeben, die bei der Fernseh-GmbH in Darmstadt und beim Institut für Rundfunktechnik in München vorgenommen wurden.

## Der Testbild-Inhalt

In Bild 1 ist das Testbild in einer Strichzeichnung dargestellt. Der mittlere Bildteil ist von einem Gitter umrandet, das einerseits zur Beurteilung der Bildgeometrie und andererseits zur Einstellung der dynamischen Konvergenz am Bildrand verwendet werden kann. Die horizontalen Linien unterteilen die vertikale Richtung in gleichmäßige Abschnitte, die in der Zeichnung von 1 bis 14 numeriert sind.

## Abschnitte 1 und 2

Das weiße Gitternetz zur Beurteilung der Geometrie und der Konvergenz ist einem Graufeld überlagert, dessen Signal 20 bis 30 % des Signals für 100 % Weiß entspricht. Die senkrechten Gitterlinien sollen in der endgültigen Ausführung des Testbildes etwa die gleiche visuelle Breite wie die waagerechten Linien aufweisen. Die Impulsform der Gittersignale wird dabei so gewählt, daß das zugehörige Spektrum im Farbträgerbereich praktisch keine Energieanteile mehr besitzt, so daß farbige Interferenzstrukturen an den Gitterlinien im Bild

Dr. Mayer ist Mitarbeiter des IRT, München, Dr. Schönfelder der Fernseh-GmbH, Darmstadt.

Seit einiger Zeit strahlen die Fernsehbilder der Bundesrepublik ein neues Testbild aus, das zum Einstellen und zur Beurteilung sowohl von Farb- als auch von Schwarzweiß-Empfängern geeignet ist. Dieses sogenannte FuBK-Farbttestbild wurde von einer Arbeitsgruppe der Funkbetriebskommission, der Vertreter der Industrie, der Bundespost und der Rundfunkorganisationen angehört, endgültig gebilligt.

und Störsignale durch die Gitterimpulse im Vektoroszillogramm vermieden werden.

## Abschnitte 3 bis 5

Mit diesen Farbbalken ist „mit einem Blick“ eine orientierende Überprüfung der richtigen Funktion des Farbempfängers möglich. Grobe Farbfehler lassen sofort erkennen, daß im Empfänger wichtige Funktionen stark gestört sind. Der Farbbalkenteil enthält von links nach rechts: 75 % W (Weiß), das dadurch gekennzeichnet ist, daß kein Farbträger in diesem Feld übertragen wird. Danach kommen 100 % gesättigtes Gelb, Cyan (= Blaugrün), Grün, Purpur (Blaurot), Rot, Blau und Schwarz.

Die Farben haben zwar eine 100 %ige Sättigung, die entsprechenden Signalgrößen haben jedoch nur 75 % der maximal möglichen Werte. Dies wurde so gewählt, um eine Übersteuerung des Senders zu vermeiden. Mit diesem Signal wird der Sender so weit durchgesteuert, daß der Hf-Restträger für Gelb und Cyan gerade bei 10 % liegt.

Für den Übertragungstechniker und das Betriebspersonal am Sender ist es eine wertvolle Hilfe, daß im Farbttestbild das normale Farbbalkentestsignal enthalten ist. So lassen sich im Pegeloszillogramm die üblichen Kontrollen für die Amplitudenverhältnisse Luminanzsignal zu Chrominanzsignal durchführen und mit dem Vektoroszillogramm z. B. grobe differentielle Phasenfehler erkennen, wobei die Abweichungen der zu den einzelnen Testfarben gehörenden Oszillogrammpunkte von ihrer Sollage gemessen werden.

## Abschnitte 6 und 7

Diese beiden Abschnitte enthalten eine fünfstufige Grautreppe. Sie hat folgende Signalpegel (von links nach rechts): S = Schwarz = 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % W = 100 % Weiß = maximaler Signalpegel. Mit dieser

Grautreppe kann die Linearität der Aussteuerkennlinien im Übertragungsprozeß geprüft werden. Mit 100 % Weiß wird die maximale Aussteuerung der Sender eingestellt (10 % Hf-Restträger).

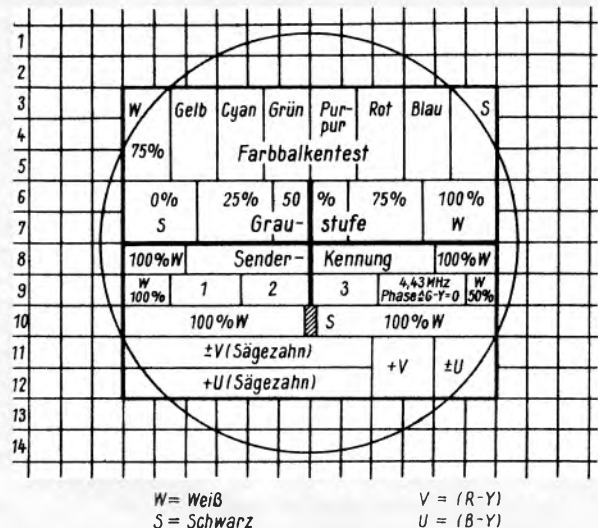
Für die Farbfernsehempfänger ergibt sich die wichtige Möglichkeit, das Zusammenpassen der drei Aussteuerkennlinien der Lochmaskenröhre zu prüfen. Wenn die Grautreppe im Farbempfänger verschiedene Farbtöne aufweist, so sind zwischen den Aussteuerkennlinien der drei Systeme der Lochmaskenröhre verschiedenartige Abweichungen vorhanden.

## Abschnitt 8

Links und rechts ist jeweils ein kleines Feld mit 100 % Weiß angeordnet. Der mittlere Teil besteht aus einem schwarzen Feld. Er dient vorzugsweise zur Senderkennung. Hier kann z. B. ein Schriftsignal eingeblendet werden, das den ausstrahlenden Sender erkennen läßt.

## Abschnitt 9

Frequenzgruppen zur Beurteilung des Amplituden-Frequenzganges (Strichraster). Die einzelnen Gruppen werden je



Schematische Darstellung des FuBK-Testbildes. Die Zahlen am Rande weisen auf die Abschnitte im Text hin; W = Weiß, S = Schwarz, V = (R - Y), U = (B - Y). Zur Zeit wird der eingeblendete weiße Kreis nur von den Sendern des Ersten Programms ausgestrahlt

nach Frequenzgangverlauf mehr oder weniger stark gedämpft. Wie in der Schwarzweißtechnik kann die Frequenzgangkontrolle vom Betriebspersonal auf der Übertragungsstrecke oder am Sender oszillografisch vorgenommen werden. Im Pegeloszillogramm heben sich die einzelnen Frequenzgruppen des Strichrasters aus den übrigen Testsignalen deutlich heraus.

Als Bezug für eine Frequenzgangmessung enthält der Abschnitt links ein kleines Feld mit 100% Weiß. Darauf folgen von links nach rechts die Frequenzen: 1 MHz, 2 MHz, 3 MHz und 4,43 MHz. Würde man für das 4,43-MHz-Feld eine Schwingung in der Nähe der Farbträgerfrequenz verwenden, so ergäbe sich eine durchlaufende farbige Struktur (cross-colour), die in manchen Fällen als störend empfunden wird. Sie wird dadurch verursacht, daß diese Schwingung von den Farbdemodulatoren demoduliert wird.

Um ein Durchlaufen der Wiedergabefarbe zu vermeiden, wurde der Schwingung in diesem Feld die exakte Farbträgerfrequenz gegeben. Ihre Nullphase – bezogen auf den Burst – war noch frei wählbar. Man hat sich für eine Testfarbe entschieden, die die Bedingung  $(G - Y) = 0$  erfüllt; d. h. bei richtiger Funktion der beiden Farbdemodulatoren zeigt die Schaltung zur Bildung von  $(G - Y)$  kein Ausgangssignal. Wenn trotzdem ein Ausgangssignal gebildet wird, so ist die  $(G - Y)$ -Matrix nicht in Ordnung, vorausgesetzt, die beiden Farbdemodulatoren erzeugen die richtigen Ausgangspegel.

Der Abschnitt 9 wird rechts von einem kleinen Feld mit 50% Weiß abgeschlossen. Dieses Feld ist für eine endgültige Ausführung des Testbildes vorgesehen. Im gegenwärtig ausgestrahlten Testbild enthält dieses Feld jedoch den Wert Schwarz.

#### Abschnitt 10

Kleines Feld mit Schwarz (S) innerhalb zweier Felder mit 100% Weiß für die Beurteilung von Reflexionen im Übertragungsweg. Eine deutliche Erkennung der Reflexionsstörung ist nur bei Verwendung eines schwarzen Streifens auf weißem Untergrund möglich. Die Fläche des Weißstreifens wurde jedoch soweit begrenzt, daß noch keine wesentliche Belastung des Hochspannungsgerätes im Heimempfänger auftritt. Alle wichtigen Ausbreitungsmessungen für die Farbfernsehversorgung lassen sich anhand dieses Testfeldes durchführen. Aber auch bei der Ausrichtung von Antennen für Heimempfänger kann dieses Testfeld sehr nützlich sein.

#### Abschnitte 11 und 12

##### a) Linker Teil

Diese beiden Abschnitte dienen vorzugsweise der Kontrolle und Überprüfung des Chrominanzteiles im Farbempfänger. Der linke Teil von Abschnitt 11 enthält im Leuchtdichtesignal ein Sägezahnsignal, das links mit seinem Maxi-

malwert beginnt, der etwa zwei Gitterlinienabstände konstant gehalten wird und innerhalb von sechs Gitterlinienabständen linear auf Null absinkt. Diesem Leuchtdichtesignal ist ein Farbträger überlagert, dessen Amplitude in gleicher Weise sägezahnförmig abnimmt. Die Pegelgrößen für Luminanz- und Chrominanzanteil wurden dabei so gewählt, daß der Maximalwert des Signals Luminanz plus Chrominanz gleich groß ist wie das Signal für 75% Weiß. Geringste Pegelabweichungen des Farbträgers gegenüber dem Luminanzsignal – z. B. bei Fehlern im Amplitudenfrequenzgang – sind dann im Oszillogramm deutlich zu sehen. Der Farbträger ist mit  $\pm V$  moduliert, d. h. sein Zeiger liegt während einer Zeile in der Richtung  $+V$  [=  $+(R - Y)$ ] und in der darauffolgenden Zeile in der Richtung  $-V$  [=  $-(R - Y)$ ].

In Abschnitt 12, linke Hälfte, wird in gleicher Weise ein sägezahnförmiges Leuchtdichtesignal übertragen, dem ein sägezahnförmig modulierter Farbträger mit  $+U$  [=  $+(B - Y)$ ] überlagert ist. Durch die sägezahnförmige Amplitudenmodulation der beiden Farbträgerkomponenten kann die Linearität der Farbträger-Demodulation über die beiden Farbdemodulatoren geprüft werden. Bei Vektordarstellung des demodulierten Farbträgers über einen XY-Oszillografen, der an die beiden Synchrondemodulatoren des Farbfernsehempfängers angeschlossen wird, ergeben sich gut sichtbare Zeiger, die bei richtiger Einstellung des Decoders und verzerrungsfreier Demodulation exakt auf den UV-Achsen liegen müssen.

##### b) Rechter Teil

Der rechte Teil in den Abschnitten 11 und 12 enthält zunächst ein Feld, das mit  $+V$  gekennzeichnet ist. Hier liegt der Farbträgerzeiger in jeder Zeile in der  $+V$ -Richtung. In dem mit  $\pm U$  gekennzeichneten Feld liegt der Farbträgerzeiger jedoch in einer Zeile in der  $+U$ -Richtung und in der darauffolgenden Zeile in der  $-U$ -Richtung. Mit dieser speziellen Lage der Farbträgerzeiger wird erreicht, daß in einem Pal-Standard-Empfänger durch die Wirkung des Laufzeitgliedes, das eine Verzögerung von einer Zeilendauer hat, der Farbträger nicht demoduliert werden kann, wenn der Farbempfänger in seinem Chrominanzteil vollkommen in Ordnung ist. In diesem Fall müssen beide Felder grau erscheinen, da gleichzeitig ein Leuchtdichtesignal mit 37,5% des Maximalpegels übertragen wird. Fehler im Chrominanzteil äußern sich in charakteristischer Weise, die im folgenden ausführlich erläutert wird.

Den beiden Farbdemodulatoren werden zur synchronen Demodulation kontinuierliche Farbträgerschwingungen mit bestimmter Phasenlage zugeführt. Diese Schwingungen werden im Farbträgerregenerator aus dem übertragenen Burst gewonnen. Wenn dieser Regenerator mit einer falschen Phasenlage arbeitet, so nimmt die Farbsättigung im Farbbild ab.

Das läßt sich zwar mit dem Farbsättigungsknopf korrigieren, jedoch können dadurch Rauschen und Interferenzstörungen im Bild stärker sichtbar werden. Die regenerierte Phase des Farbträgers (die sogenannte Allgemeinphase) sollte deshalb nach Möglichkeit optimal sein.

Falsche Allgemeinphase bewirkt eine Verfärbung der Felder  $+V$  und  $\pm U$ . Etwa  $\pm 5^\circ$ -Fehler ergeben eine schwache Verfärbung,  $\pm 20^\circ$  ergeben eine gut wahrnehmbare Verfärbung. Falls die Möglichkeit vorhanden ist, kann somit die Allgemeinphase des Empfängers optimal eingestellt werden. Eine Verfärbung der beiden Felder kann auch durch die differentielle Phase im übertragenen Signal verursacht werden. Führt man eine Korrektur der Allgemeinphase im Empfänger durch, so wird damit gleichzeitig eine optimale Einstellung auf den übertragenden Sender erreicht.

Läßt sich nicht erreichen, daß bei einer bestimmten Einstellung der Allgemeinphase beide Felder gleichzeitig grau werden, so ist dies ein Anzeichen dafür, daß die beiden Farbträgerzusätze für die beiden Farbdemodulatoren keine Phasendifferenz von genau  $\pm 90^\circ$  aufweisen. Wenn das  $+V$ -Feld grau ist und das  $\pm U$ -Feld farbig, so ist die Phasenlage des Farbträgerzusatzes für den  $V$ - (=  $R - Y$ )-Demodulator falsch. Im umgekehrten Falle ist die Phasenlage für den  $U$ - (=  $B - Y$ )-Demodulator falsch.

##### c) Zusammenwirken der rechten und der linken Seite

Der Pal-Standard-Empfänger enthält ein Laufzeitglied, das den modulierten Farbträger für die Dauer einer Zeile verzögert. Der verzögerte Farbträger wird in zwei Stufen zum unverzögerten Farbträger addiert und subtrahiert. Man erreicht damit eine Signalaufspaltung, nach der die mit  $+U$  und mit  $\pm V$  modulierten Farbträgerkomponenten getrennt zur Verfügung stehen. Fehler in der Laufzeit und in der Addition und Subtraktion können sich als störende „Venetian Blinds“ – auch „Pal-Jalousie-Effekt“ genannt – äußern, das ist eine sich in vertikaler Richtung bewegende horizontale Streifenstruktur. Die Venetian Blinds können auch schon in gut justiertem Zustand auftreten, da für die Laufzeit des Laufzeitgliedes eine Abweichung von  $\pm 10$  ns zugelassen wird. Die Toleranz ist jedoch so bemessen, daß diese Jalousie-Effekte nicht stören.

Bei stärkeren Störungen wird jedoch eine Reparatur oder Justage notwendig. Dabei kann es unter Umständen schwierig sein, den Fehler ohne besondere Hilfsmittel zu orten. Hier bieten die vier Signale der Abschnitte 11 und 12 eine gute Hilfe, für die folgende Anwendungsregeln gelten:

1. Mit der Allgemeinphase das Feld  $+V$  farblos einstellen: Wenn das Feld  $\pm V$  Jalousie-Effekte zeigt, so ist die Laufzeit in der Signalaufspaltung für den  $(B - Y)$ -Demodulator falsch.

2. Mit der Allgemeinphase das Feld  $\pm U$  auf farblos einstellen: Wenn das Feld  $+U$  Jalousie-Effekte zeigt, so ist die Laufzeit in der Signalaufspaltung für den  $(R - Y)$ -Demodulator falsch.

3. Gleiche Einstellung wie unter 2.: Wenn das Feld  $+V$  Jalousie-Effekte zeigt, so ist das Amplitudenverhältnis von verzögertem zu nichtverzögertem Farbträger in der Signalaufspaltung für den  $(R - Y)$ -Demodulator falsch.

4. Gleiche Einstellung wie unter 1.: Wenn das Feld  $\pm U$  Jalousie-Effekte zeigt, so ist das Amplitudenverhältnis von verzögertem zu nichtverzögertem Farbträger in der Signalaufspaltung für den  $(B - Y)$ -Demodulator falsch.

Dies sind die strengen Regeln, wenn ein Fehler genau geortet werden soll. Aber auch ohne das jeweilige Einstellen der Felder  $+V$  und  $\pm U$  auf farblos kann man mit ziemlicher Sicherheit sagen, daß Laufzeitfehler vorliegen, wenn die Felder  $\pm V$  und  $+U$  (links) Jalousie-Effekte zeigen und daß Fehler in den Amplitudenverhältnissen der Signalaufspaltung vorliegen, wenn die Felder  $+V$  und  $\pm U$  (rechts) Jalousie-Effekte zeigen.

Da die Testfelder  $+V$  und  $\pm U$  sozusagen eine Umkehrung des Pal-Verfahrens bewirken, liefern sie bei Fehlern in der Demodulationsschaltung des Pal-Empfängers eine sehr kritische Anzeige. Bei den ersten Ausstrahlungsversuchen von Farbtestbildern vor etwa zwei Jahren waren diese Testfelder zunächst als für die Verhältnisse des Pal-Verfahrens zu kritisch angesehen worden. Inzwischen sind jedoch die meisten Fachleute zu der Ansicht gekommen, daß diese „Unbuntfelder“ eine sehr nützliche Hilfe bei der Überprüfung der Decodierungseigenschaften eines Pal-Empfängers darstellen. Diese Testfelder werden daher von der Arbeitsgruppe „Farbfernsehtestbild“ in der FuBK jetzt weitgehend befürwortet.

#### Abschnitte 13 und 14

Diese Abschnitte enthalten Gitterlinien zur Beurteilung der Geometrie und zur Einstellung der Konvergenz wie die Abschnitte 1 und 2.

Um die Einstellung der Konvergenz in der Bildmitte (statische Konvergenz) zu erleichtern, ist durch die Bildmitte ein Kreuz mit weißen Linien gezogen.

Das Farbtestbild wird seit Juni 1968 mit einer zusätzlichen Kreiseinblendung gesendet, um eine einfachere Geometrieprüfung von Heimempfängern vornehmen zu können. Der Kreis-Einblender ist ein Zusatzgerät zum Farbtestbildgeber. Es ist unter Umständen vorsehen, den Kreis nur bei Testbildsendungen über die Senderkette des Zweiten Programms einzublenden, so daß damit gleichzeitig eine Senderkennung verbunden wäre. Der im Bild eingezeichnete Kreis ist für die endgültige Ausführung vorgesehen. Das gegenwärtig ausgestrahlte Testbild enthält jedoch einen Kreis, der einen Durchmesser von 12 Gittereinheiten aufweist.

#### Weitere Beobachtungsmöglichkeiten

##### Phasenschaltung $90^\circ/270^\circ$

Der Farbträgerzusatz für den  $(R - Y)$ -Demodulator wird von Zeile zu Zeile von  $90^\circ$  auf  $270^\circ$  geschaltet. Diese „ $180^\circ$ -Schaltung“ kann falsch sein. Dies läßt sich mit den Feldern  $\pm V$  und  $\pm U$  erkennen. Dazu werden in der Lochmaskenröhre die Strahlen für Grün und Blau unterdrückt; wenn nun die Felder  $\pm V$  oder  $\pm U$  Jalousie-Effekte zeigen, so ist die  $180^\circ$ -Schaltung falsch.

##### Farbdemodulatorbalance

Eine sehr große Bedeutung für die Farbbildqualität haben die Signalpegel nach den Farbdemodulatoren und ihre Relation zum Leuchtdichtesignal, da die entsprechenden Beziehungen den Farbbildcharakter in den großen farbigen Flächen beeinflussen. So ist es notwendig, daß die Signalpegel nach den Farbdemodulatoren ein bestimmtes Verhältnis zueinander aufweisen (Farbdemodulatorbalance). Ob dieses Verhältnis richtig ist, erkennt man mit folgender Beobachtung. Es wird das Grünfeld im Farbbalkentest beobachtet und der Grünstrahl in der Lochmaskenröhre unterdrückt. Danach wird die Grundhelligkeit so hoch gedreht, daß die Schwarzfelder mit der Farbe Purpur (Blaurot) erscheinen. Danach wird am Knopf für die Farbsättigung solange gedreht, bis das „Grünfeld“ die gleiche Farbe aufweist wie die Schwarzfelder. Wenn dies nicht zu erreichen ist, so stimmt die Farbdemodulatorbalance nicht. Wenn man für die Beobachtung wechselweise nur den Blauauszug oder nur den Rotauszug verwendet, so kann man herausfinden, welcher Demodulator zu viel oder zu wenig Ausgangssignal aufweist.

##### Bildung von $(G - Y)$

Wenn die Farbdemodulatorbalance stimmt, so kann mit dem Feld, für das  $(G - Y) = 0$  ist (Abschnitt 9 im Testbild), beobachtet werden, ob  $(G - Y)$  in richtiger Weise aus  $(R - Y)$  und  $(B - Y)$  gebildet wird. Dazu werden die Elektronenstrahlen für Rot und Blau unterdrückt. Beim Verändern der Farbsättigung muß das nun grün erscheinende Feld für  $(G - Y) = 0$  konstant bleiben. Eine wesentliche Helligkeitsänderung bedeutet, daß  $(G - Y)$  nicht richtig gebildet wird.

##### Verstärkung von $(G - Y)$

Das Signal  $(G - Y)$  muß relativ zu  $(R - Y)$  und  $(B - Y)$  in einer bestimmten Weise verstärkt werden. Die richtige Verstärkung läßt sich kontrollieren, wenn die folgenden Voraussetzungen gegeben sind: Die Farbdemodulatorbalance ist in Ordnung,  $(G - Y)$  wird richtig gebildet, und der Knopf für die Farbsättigung ist so eingestellt, daß nach Abschnitt „Farbdemodulatorbalance“ das Grünfeld bei unterdrücktem Grün die gleiche Helligkeit und Farbart aufweist wie die Schwarzfelder. Wenn dies gegeben ist, so muß das Purpurfeld

bei unterdrücktem Rot und Blau ein gleich helles Grün zeigen wie die Schwarzfelder, wobei man zweckmäßigerweise die Grundhelligkeit etwas hoch dreht. Ist dies nicht der Fall, so hat  $(G - Y)$  nicht die richtige Verstärkung.

Die Beobachtungen in den letzten drei Abschnitten setzen streng genommen voraus, daß das Testbild verzerrungsfrei übertragen wird. Dies wird in der Praxis nicht immer der Fall sein. Da normalerweise jedoch keine großen Übertragungsverzerrungen zu erwarten sind, geben die genannten Tests die Möglichkeit, grobe Fehler im Empfänger ohne weitere Hilfsmittel erkennen und lokalisieren zu können.

In fast allen betrachteten Punkten reichte der Bildschirm als „Anzeigeelement“ zur Beobachtung aus, d. h. das Testbild bietet bereits ohne Oszillograf bei einer gewissen praktischen Erfahrung viele Möglichkeiten zur Fehlererkennung und Empfängerjustage. Nimmt man noch einen Oszillografen hinzu, so ergeben sich weitere Beobachtungsmöglichkeiten, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

#### Literatur

- CCIR-Dokument XI/37-E, 9. Febr. 1968, „Universal electronic test-pattern for monochrome and colour television transmission“.
- Schedel, W.: Testbild-Vorschläge für das Farbfernsehen. Funktechnik 1967, Heft 13, Seite 474.
- Mayer, N.: Technik des Farbfernsehens in Theorie und Praxis. Verlag für Radio-Foto-Kino-Technik, Berlin 1967.
- Schönfelder, H.: Farbfernsehen II – Abtastung und Codierung. Justus von Liebig Verlag, Darmstadt 1966, Seite 178 bis 189 und 214 bis 222.
- Schönfelder, H.: Testbildgeber für Farbfernseh-Übertragungsanlagen. Rundfunktechn. Mitt. 9 (1965), Heft 3, Seite 135.
- Mayer, N. und Holoch, G.: Testsignale zur Einstellung des PAL-Farbfernsehempfängers nach dem Fernsehbild. Radio Mentor Electronic 1967, Heft 10, Seite 781 und Heft 11, Seite 857.
- Albrecht, P. und Holoch, G.: Überprüfung der Toleranzwerte eines Studio-PAL-Decoders mit einfachen Testsignalen. Rundfunktechn. Mitt. 12 (1968), Heft 3, Seite 97.

#### Fehlerdiagnose nach dem Testbild

Die bereits in 3. Auflage vorliegende Fernseh-Bildfehler-Fibel von Werner Aring erspart dem Techniker in vielen Fällen das Eingrenzen mit Prüf- und Meßgeräten. 74 verschiedene Testbilder können bequem mit dem des defekten Gerätes verglichen werden und ermöglichen eine sofortige Fehlerdiagnose. Gleich neben diesen Testbildern findet der Techniker im Blockschnittbild die fehlerhafte Stufe rot angestrichen und darunter ein paar markante Arbeitsanweisungen zur Fehlerbeseitigung. Ein rationellerer Weg ist schwer vorstellbar. W. Aring, Fernseh-Bildfehler-Fibel. 244 Seiten, über 200 Abbildungen, 21 Tabellen. Plastikeinband DM 22.80. Erschienen im Franzis-Verlag München.

# Zweckmäßiger Service an UHF- und VHF-Tunern

## 2. Teil

### Fehlersuche an röhrenbestückten VHF-Kanalwählern und Diskus-Tunern

Diskus-Tuner unterscheiden sich von VHF-Trommel-Kanalwählern nur in ihrem mechanischen Aufbau. Die elektrischen Schaltungen ähneln sich sehr (Bild 8). Nachstehende Hinweise beziehen sich sinngemäß auf die Fehlerermittlung sowohl an Diskus-Tunern als auch an Trommelkanalwählern.

Sind alle Gleichspannungen im Kanalwähler vorhanden und arbeitet der Oszillator einwandfrei, so steht am Meßpunkt M oder am Steuergitter der Mischröhre eine Gleichspannung von -2 bis -5 V auf allen Kanälen. Diese Spannung fehlt bei schadhafem Oszillator, da sie sich nur durch Gleichrichten der Hf-Wechselspannung ergibt. Oft ist der Anoden-Vorwiderstand R 122 unterbrochen, oder er weist eine Wertveränderung auf. Verschwindet das Schirmbild bei Netzspannungen von 180 V, so kann auf eine Wertveränderung dieses Widerstandes oder auf eine emissionschwache Oszillatorröhre geschlossen werden. Fehlt der Empfang bei normaler Betriebsspannung, so kann dies an schadhafte Kondensatoren (C 121 oder C 122) liegen. Ferner können auch Kontaktschwierigkeiten zwischen der Federkontakteleiste und den Kanalwählersegmenten vorliegen. Stets ist der Farbpunkt des im Oszillator auszuwechselnden Kondensators zu beachten. Der Punkt bezeichnet den Temperaturkoeffizienten, der für die Frequenzstabilität des Oszillators sorgt. Daher ist es ratsam, möglichst nur Originalteile zu verwenden.

Verrauschte Schirmbilder ergeben sich - außer durch fehlende Gleichspannungen in den Vor- und Mischstufen - durch Unterbrechungen der Kondensatoren C 111, C 112, C 114 und C 116. Schließlich muß am Gitter der zweiten Triode der Vorröhre eine Gleichspannung von etwa 150 V anliegen.

Ohne Ausbau der Röhrenfassung lassen sich schadhafte Kelchfedern ersetzen, wenn sie einer neuen Röhrenfassung entnommen werden. Schabefedern lassen sich in den meisten Fällen von der Fassungsunterseite her mit einem spitzen Metallstift justieren. Bei größeren Schäden jedoch sind die Röhrenfassungen gegen eine gleiche Type zu wechseln.

Durch „Anblasen“ der Mischröhre mit einem Dipmeter lassen sich Oszillatorfehler elegant ermitteln, wenn die Abstimmung des Dippers um etwa 38,9 MHz oberhalb der Kanalfrequenz des auf den Ortssender abgestimmten Kanalwählers

Der erste Teil dieses Beitrages, der in der FUNKSCHAU 1969, Heft 2, Seite 39, erschien, brachte neben einigen grundsätzlichen Erläuterungen u. a. die Beschreibung der Fehlerermittlung an Transistor-Vor-, -Misch- und -Oszillatorstufen sowie des Prüfens von röhrenbestückten Tunern.

liegt. Beim Anblasen mit dem Dipper erscheint das Schirmbild des Ortssenders.

Nach Abschluß der Reparaturarbeiten empfiehlt es sich, stets die Empfindlichkeit des Tuners und des Kanalwählers zu prüfen. Dies ist mit dem abgeschwächten Signal eines Fernseh-Signalgenerators möglich, dessen Hf-Dämpfungsregler entsprechende Markierungen aufweist, um den Rauscheinsatz zuverlässig festzulegen.

### Abgleich von UHF-Tunern

Zum Abgleichen und Darstellen der Durchlaßkurve eines UHF-Tuners (nach den Schaltungen der Bilder 3 und 4) ist stets die Zf-Leitung abzulöten und der Zf-Ausgang des Tuners durch einen Schichtwiderstand von 60 Ω abzuschließen. Bei spannungsführendem Zf-Ausgang ist jedoch in Reihe zum Abschlußwiderstand ein Kondensator 1 nF zu legen, damit kein Kurzschluß entsteht. Ferner ist bei Tunern mit magnetischer Scharfabstimmung, sofern sie im Gerät verbleiben und von dort spannungsversorgt werden, die Automatik auf „Aus“ zu schalten. Der Strom der Magnetspule soll bei etwa 5...5,5 mA liegen. Ersatzweise läßt sich auch der Anodenstrom der Automatikröhre prüfen, der etwa 6...6,5 mA betragen soll.

An den Meßpunkt des Tuners ist ein Demodulatorkopf anzuschließen. Jedoch sind Tuner mit der Röhre PC 93 (Bild 5) stets über einen Durchgangsmeßkopf von ihrem Meßpunkt M an den Oszillo-

graphen anzuschließen. Der Wobbelsender wird mit seinem Hf-Ausgang und einer maximalen Ausgangsspannung von etwa 20 mV an den Antennenanschluß des Tuners gelegt. Wegen der geringen Amplitude der Durchlaßkurve ist ein Gleichspannungsverstärker zwischen Hf-Tastkopf und Oszillografen zu schalten. Bild 9 zeigt die entsprechende Meßanordnung.

Zum Einblenden der Zf-Marke wird der VHF-Markengeber über einen Kondensator 0,5 pF oder eine Koppelschleife (kleines Drahtstück) an den Zf-Ausgang oder den Meßpunkt M des Tuners gelegt. Tuner und Wobbelsender werden zunächst auf den Bereichsanfang 470 MHz eingestellt. Der Wobbelhub soll 30...50 MHz betragen; die Ausgangsspannung max. 20 mV. Man schwäche durch den Hf-Dämpfungsregler die Ausgangsspannung soweit ab, bis sich keine Übersteuerungserscheinungen der Durchlaßkurve zeigen. Dann wird die Hf-Marke 470 MHz eingblendet, sie soll auf dem niederfrequenten Höcker erscheinen (Bild 10). Die Zf-Marke 38,9 MHz wird nun eingespeist und mit der Hf-Marke zur Deckung gebracht. Die richtige Form der Durchlaßkurve und die Markenpositionen sind durch wechselseitiges Nachstimmen der Trimmer C 1, C 2 und C 3 einzustellen (alle Angaben beziehen sich auf die Bilder 3 und 5). Anschließend wird die Zf-Marke 33,4 MHz eingblendet; sie muß auf dem gegenüberliegenden Höcker erscheinen, anderenfalls ist die Breite der Durchlaßkurve durch Bie-

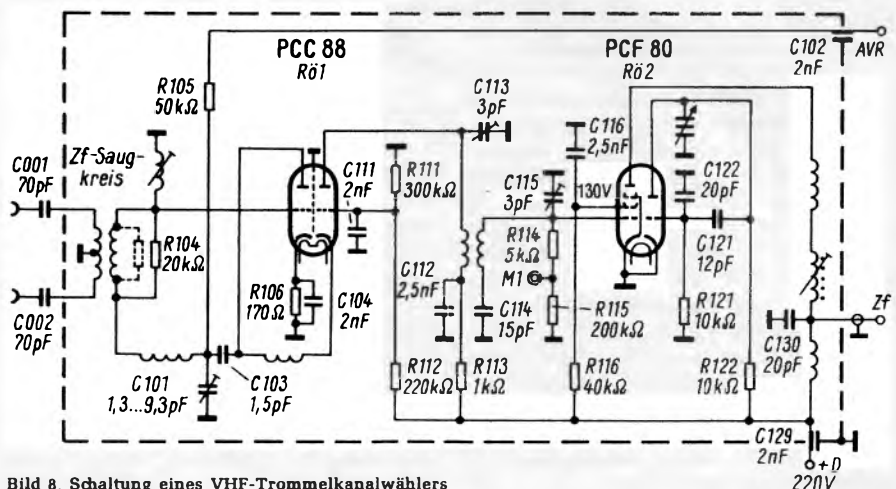


Bild 8. Schaltung eines VHF-Trommelkanalwählers



gen des Drahtstückes  $C_k$  zu verändern. Die Durchlaßbreite soll 10 MHz (bei 2 dB Abfall der Durchlaßkurven-Amplitude) nicht übersteigen, da sonst die Kurvenamplitude abfällt und die Leistung des Tuners stark sinken kann.

Tuner und Wobbelsender sind anschließend auf das hohe Bereichsende abzustimmen (790 MHz). Die Zf-Marke 38,9 MHz wird nun mit der Hf-Marke 790 MHz zur Deckung gebracht. Durch nachfolgendes Einblenden der Zf-Marke 33,4 MHz prüft man den Höckerabstand; die Marke muß auf dem gegenüberliegenden Höcker erscheinen. Die richtige Lage der Marken und die Kurvenform wird durch wechselseitiges Zusammen-drücken oder Auseinanderziehen der Drahtschleifen L 1, L 2 und L 3 erreicht. Der Abgleich ist am Bereichsanfang und -ende zu wiederholen.

Bei verschiedenen UHF-Tunern von Grundig (Service-Unterlagen einsehen) ist der Bereichsanfang auf 459 MHz und das Bereichsende auf 796 MHz einzustellen. Sind diese Marken durch den Markensender nicht mehr einstellbar, so empfiehlt sich das Einblenden von 10-MHz-Festmarken zusätzlich zu der Markenfrequenz von etwa 470 MHz (786 MHz). Diese Marken sind auf der Kurve in Abständen von jeweils 10 MHz sichtbar (Wobbelsender WS 3 von Grundig mit Festmarken 2, 5 und 10 MHz).

**Abgleich von Tunern mit Diodenabstimmung**

Beim Abgleichen von UHF-Diodentunern gelten der gleiche Meßaufbau und die Regeln des vorigen Abschnittes. Zweckmäßig ist zunächst das obere Bereichsende von 790 MHz abzugleichen. Die Diodensteuerspannung beträgt dann etwa 28 V. Abgeglichen wird zunächst durch Lageveränderung der Kurzschlußbleche B 1 im Hf-Bandfilter und B 2 im Oszillator, ferner durch den Drahttrimmer D (Bild 11). Zum Abgleichen sind die Kurzschlußbleche lediglich vom Innenleiter zu löten und durch leichtes Verschieben der Punkt auf dem Leiter zu suchen, der die geforderte Durchlaßkurve und Markenlage ergibt. Schließlich läßt sich die Bandbreite durch Verbiegen der Koppelschleife S korrigieren. Der Abgleich am unteren Bereichsende von 470 MHz – die Steuerspannung liegt bei etwa 3 V – geschieht mit Hilfe der Trimmer C 6, C 7 und C 10. Der Abgleich braucht nicht wiederholt zu werden.

**Abgleich von UHF-Tunern vom Typ NSF**

Für NSF-UHF-Tuner gilt die gleiche Abgleichreihenfolge, wie bereits in den vorstehenden Abschnitten beschrieben. Jedoch ist hierbei besonders auf spannungsführende Zf-Ausgänge zu achten, die mit einer Reihenschaltung von 60  $\Omega$  und 1 nF gegen Masse abzuschließen sind, um ein Kurzschließen der am Zf-Ausgang stehenden Gleichspannung zu vermeiden.

Durch wechselseitiges Nachgleichen der Trimmer Tr 2, Tr 4 und Tr 7 (Bild 6), die sich mechanisch stets in Nähe der Röhrenfassungen befinden, ist zunächst

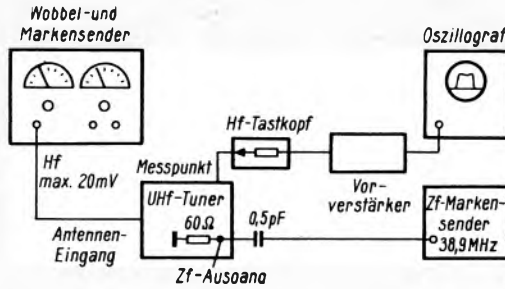


Bild 9. Meßaufbau zum Tunerabgleich

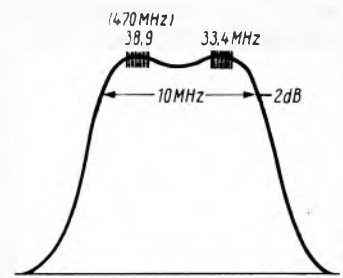


Bild 10. Norm-Durchlaßkurve für UHF-Tuner. Die Marken sollen innerhalb der festgelegten Bereiche liegen

der Bereichsanfang 470 MHz einzustellen. Am Bereichsende führt man den Abgleich mit den Trimmerschrauben Tr 3, Tr 5 und Tr 8 durch, die sich alle unterhalb der Drehkondensatoren befinden und von außen zugänglich sind. Bei diesen Tunern läßt sich die Bandbreite durch Verbiegen der Katodenkoppelschleife S verändern. Zuletzt wird im Bereich von etwa 650 MHz der Trimmer Tr 1 auf maximale Amplitude der Durchlaßkurve eingestellt.

**Einstellen des Oszillator-Arbeitspunktes von UHF-Diodentunern**

Durch falsche Einstellung des Oszillator-Arbeitspunktes können Störungen entstehen. Ferner setzt bei zu niedriger Versorgungsspannung der Hf-Oszillator und damit der Empfang aus. Bei allzu hohen Abweichungen der Versorgungsspannung können Kippschwingungen des Oszillators auftreten, die sich als Moiré-Störungen hauptsächlich zwischen den Kanälen 30...45 bemerkbar machen.

Um derartige Störungen zu vermeiden, ist zunächst die Versorgungsspannung des UHF-Oszillators durch den Trimmwiderstand R 120 (Bild 11) auf genau 14 V zu bringen. Anschließend ist der Trimmwiderstand R 26 einzustellen; er befindet sich direkt am Tuner. Den Tuner stellt man auf den Kanal 34 ein und verdreht R 26 soweit, bis eine Moiré-Störung auf dem Bildschirm sichtbar wird. Dann dreht man ihn soweit zurück, daß das Moiré gerade verschwindet. Damit ist der richtige Arbeitspunkt des Oszillators erreicht.

**Abgleich von Diskus-Tunern und Trommel-Kanalwählern**

Die nachfolgenden Hinweise zum Abgleichen von Diskus-Tunern lassen sich

auch auf Trommel-Kanalwähler beziehen, da beiden Tunerarten gleiche Schaltungsprinzipien zugrunde liegen. Bild 8 zeigt die Schaltung von Diskus-Tunern und Trommel-Kanalwählern.

Der Abgleich geschieht auf folgende Weise:

1. Oszillograf an Meßpunkt M 1 anschließen (ohne Hf-Tastkopf) und Gleichspannungsverstärker zwischen Tuner und Oszillograf schalten,
2. Wobler über Symmetrierglied an den Antenneneingang anschließen,
3. Vorkreis durch Brücke kurzschließen, bei Trommel-Kanalwählern Vorkreis durch Parallelschalten eines Schichtwiderstandes von 470  $\Omega$  bedämpfen.

Sodann ist der Abgleich möglich. Das Bandfilter ist auf Symmetrie der Durchlaßkurve abzugleichen. Der Höckerabstand der Kanäle 5...11 soll etwa 5,5 MHz betragen, der des Kanals 4 dagegen etwa 6,5 MHz. Ein Bandfilterabgleich der Kanäle 2 und 3 entfällt bei Diskus-Tunern, jedoch sind bei Trommel-Kanalwählern auch diese Kreise abzugleichen und die Durchlaßkurve zu prüfen. Der Höckerabstand soll jeweils 5,5 MHz betragen. Nach dem Abgleich sind die Spulen mit Klebstoff festzulegen.

Jeder Kanal sollte einzeln abgeglichen werden. Hierzu ist jeweils die entsprechende Kanalfrequenz durch Wobler und Markengeber einzublenden. Im allgemeinen genügt es jedoch, die örtlich zu empfangenden Kanäle abzugleichen.

Zum Abgleichen des Vorkreises ist die Kurzschlußbrücke oder der Dämpfungswiderstand zu entfernen. Zweckmäßig

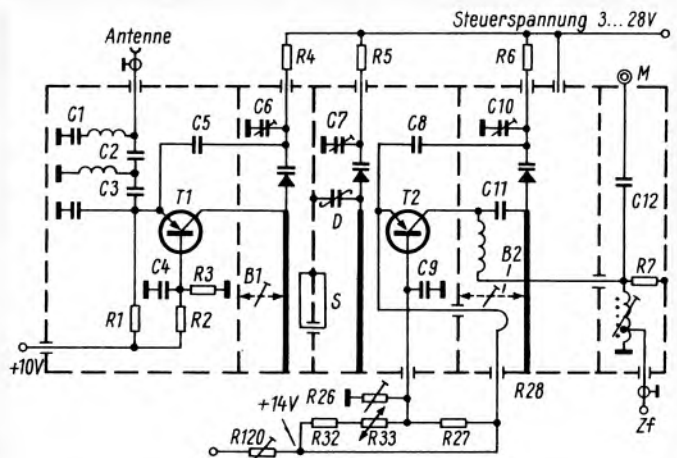


Bild 11. UHF-Tuner mit Diodenabstimmung (Grundig)

werden die einzelnen Vorkreis­spulen immer in Verbindung mit der entsprechenden Bandfilterspule abgeglichen. Der Abgleich geschieht durch behutsames Zusammendrücken oder Auseinanderziehen der Spulen auf größte Amplitude und Symmetrie der Durchlaßkurve. Bei Diskus-Tunern lassen sich die Vorkreise der Kanäle 2...4 durch Ferritkerne abgleichen. Nach dem Abgleich sind die Spulen und Ferritkerne mit Klebstoff festzulegen.

Diskus-Tuner besitzen im Hf-Eingang einen Saugkreis, der auf 38,9 MHz abgeglichen ist, da in diesem Bereich viele Störungen auftreten können. Er soll nur nachgeglichen werden, wenn sich Zf-Störungen bemerkbar machen. Der Kern des Zf-Saugkreises ist bei Betrachten des

Bildschirmes so nachzustellen, bis eine vorhandene Störung verschwindet oder in ihrer Wirkung nur noch sehr gering ist. Der Kern soll nicht mit Wachs festgelegt werden.

Die Oszillator-Sollfrequenzen sind zweckmäßig bei Empfang der örtlichen Fernsehsender einzustellen. Bei Geräten mit mechanischer Feinabstimmung ist diese in die Mitte ihres Drehbereichs zu stellen. Bei Geräten mit Abstimmautomatik schaltet man zunächst den Automatikschalter auf „Aus“. Anschließend ist mit einem passenden Abgleichschlüssel der jeweilige Oszillatorspulenkern so zu verstellen, bis das Bild überscharf wird und eine geringe Unruhe zeigt. Nach erfolgtem Einstellen des Oszillators ist die Automatik einzuschalten.

## Belichtungsautomat für Fotovergrößerungen

Für den Fotoamateur sind zahlreiche Belichtungsschaltuhren, teils mit mechanischem, teils mit elektronischem Zeitgeber auf dem Markt. Diese oft kostspieligen Geräte ermöglichen es nur, eine einmal bestimmte Belichtungszeit beliebig oft genau zu wiederholen. Geübte Amateure tun dies auch mit einem Hand­schalter und dem Sekundenzeiger einer Uhr.

Weit mehr Aufwand erfordert meist das vorangehende Ermitteln der richtigen Belichtungszeit. Wohl sind heute Belichtungsmesser aller Art erhältlich, doch wird meistens die Methode der Probestreifen bevorzugt. Dabei belichtet man ein Stück vom vorgesehenen Vergrößerungspapier stufenweise und ermittelt nach dem Entwickeln die günstigste Belichtungszeit anhand der gewonnenen Resultate. Wird beispielsweise von einem Kleinbildfilm je eine Vergrößerung pro Bild gewünscht, so muß man im ungünstigsten Fall 36mal die richtige Belichtungszeit ermitteln. Wird ein Bild auf verschiedene Formate vergrößert, ist entweder eine Umrechnung oder ein

weiterer Probestreifen erforderlich. Alle diese Versuche erspart man sich, wenn ein Gerät jeweils während der Belichtung die auf das Papier fallende Lichtmenge ermittelt und nach genügender Einwirkung auf die fotografische Schicht selbsttätig die Belichtung unterbricht. Dann ist nur noch einmal eine Probebelichtung für das verwendete Papier unter Berücksichtigung des Entwicklerzustandes vorzunehmen. Die ermittelte Einstellung ist für beliebige Negative und Vergrößerungsmaßstäbe gültig.

### Das Steuergerät

Das Steuergerät wird über ein dreipoliges Kabel mit dem 220-V-Netz verbunden. Über Steckdosen ist einerseits die Dunkelkammerbeleuchtung, andererseits das Vergrößerungsgerät angeschlossen (Bild 1). Der Fotowiderstand zur Lichtmessung ist ebenfalls steckbar mit dem Steuergerät verbunden. Mit

Hilfe des zweipoligen Schalters S 1 schaltet man über eine Feinsicherung das Gerät ein. Diesen Zustand zeigt die Glimmlampe L 1 an. Gleichzeitig brennt auch die Dunkelkammerbeleuchtung L 2. Wird der Schalter S 2 nach links umgelegt, brennt auch die Lampe L 3 im Vergrößerungsgerät. In dieser Position kann die Bildeinstellung erfolgen. Befindet sich der Schalter S 2 in der gezeichneten Stellung, so kann die automatische Belichtung durch Drücken der Taste T eingeleitet werden. Dadurch zieht das Relais Rel 1 an. Sein Kontakt a 1 schaltet den Zeitglied-Kondensator C 3 an P 1, Kontakt a 2 legt den Vergrößerer an Spannung, wobei die Glimmlampe erlöscht, und sorgt gleichzeitig für die Selbsthaltung des Relais Rel 1. Kontakt a 3 schließlich löscht die Dunkelkammerbeleuchtung ab. Die am Kondensator C 1 liegende Gleichspannung (300 V) bewirkt nun über den Fotowiderstand R 8 ein Aufladen des Kondensators C 3. Sobald die Spannung am Starter St der Relaisröhre R 0 den Zündpunkt erreicht hat, zündet die Röhre und zieht Relais Rel 2 an. Dieses überbrückt mit seinem Kontakt b 1 Relais Rel 1, das abfällt und den ursprünglichen Zustand wiederherstellt. Mit dem Spannungsteiler R 3/R 4/P 1 kann am Potentiometer P 1 eine Spannung von 0 bis etwa 120 V abgegriffen werden. Ist die Zündspannung 130 V, so muß der Kondensator je nach Stellung von P 1 auf 10 bis 130 V aufgeladen werden. Mit dem Einsteller P 1 kann man somit den Arbeitsbereich des RC-Gliedes (R 8/C 3) in weiten Grenzen verschieben. Die Dunkelkammerbeleuchtung und die Glimmlampe L 1 werden bei der Belichtung abgeschaltet, damit keine Fremdbeeinflussung auf den Fotowiderstand entsteht.

### Der Fotowiderstand

Auf den Fotowiderstand soll ein Teil des vom Vergrößerungspapier reflektierten Lichtes fallen und eine der Lichtstärke proportionale Widerstandsänderung bewirken. Damit der Widerstand in einem günstigen Arbeitsbereich liegt, soll möglichst viel Licht auf ihn einwirken, jedoch, durch kleine Formate bedingt, nur von einem kleinen Ausschnitt aus der Vergrößerung. Die Verwendung einer Taschenlampe als Reflektor stellt die einfachste Lösung dar. Der Fotowiderstand wurde steckbar anstelle des Lämpchens mit Öffnung gegen den Reflektor angeordnet. Mit einem kleinen Stativ wird diese „Taschenlampe“ jeweils an den Rand der Vergrößerung geschoben (Bild 2).

Diese denkbar einfache Einrichtung hat sich beim Verfasser seit längerer Zeit bestens bewährt, eine spürbare Einsparung an Fotopapier bewirkt und das Vergrößern zur wahren Freude werden lassen. Die Wahl der Bauteile ist unkritisch. Wird ein anderer Fotowiderstand verwendet, ist eventuell auch der Kondensator C 3 anzupassen. Im RC-Kreis muß man auf gute Isolation achten.

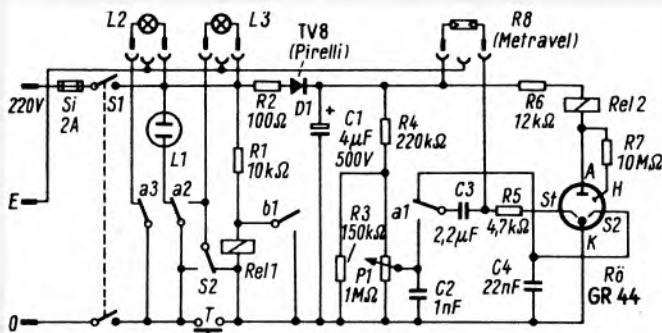
Urs Hofmann

### Im Mustergehäuse verwendete Spezialteile

L 1	Einbauglimmlampe 220 V, SGFQ rot (Cerberus)
Rel 1	Wechselstromrelais 110 V, 3 × u (Elesta FR 11)
Rel 2	Reed-Relais ca. 2 kΩ, 1 × a (Cerberus)
R 0	Miniatur-Relaisröhre GR 44
R 8	Fotowiderstand Clairex CL 705 (Metravel)
D 1	Diode TV 8 (Pirelli)



Oben: Bild 2. Der Belichtungsautomat ist in dem schwarzen Gehäuse (links) untergebracht. In der Mitte des Bildes die als Reflektor für den Fotowiderstand umgebaute Taschenlampe



Links: Bild 1. Gesamtschaltung des Belichtungsautomaten für fotografische Vergrößerungen

# Horizontalablenkung und Hochspannungserzeugung im Farbfernsehempfänger

# Fs 61

4 Blätter

## 1 Leistungsbedarf

Betrachtet sei eine Lochmaskenröhre mit 90° Ablenkwinkel und 63 cm Schirmdiagonale, die mit einer Hochspannung von 25 kV betrieben wird. Die Tabelle 1 zeigt für diesen Fall die aufzubringenden Leistungen im Vergleich zu den Leistungen in einem Schwarzweißgerät.

**Tabelle 1. Benötigte Leistungen in einem Farb- und einem Schwarzweißgerät für Horizontalablenkung und Hochspannungserzeugung**

	Farbe Ablenk- winkel 90° Halsdurch- messer 36 mm	Schwarzweiß Ablenk- winkel 110° Halsdurch- messer 28 mm
Hochspannungsbelastung	25 kV · 1,5 mA = 37,5 W 25 kV · 1,0 mA = 25 W	20 kV · 0,15 mA = 3 W
Konvergenzleistung	8 W	—
Leistung für Fokussierung und Schirmgitterspannung der Bildröhre, ferner für Vertikalgenerator, Dunkelsteuerung	5 W	2 W
Verlustleistung im Ablensystem	9 W	6 W
Verlustleistung im Zeilen- transformator (einschließ- lich VDR-Regelung), im Dämpfungsglied für Par- tialschwingungen	12 W	7 W
Heizungs- und sonstige Verluste im Hochspan- nungsgleichrichter	1,5 W	1 W
Verlustleistung der Boosterdiode	3 W	2 W
	≈ 76 W	≈ 21 W
Anoden-Verlustleistung der Endröhre	24 W	8 W
Insgesamt	≈ 100 W	≈ 29 W

Die Tabelle macht deutlich, warum der Zeilen-Endstufe eine so hohe Leistung abverlangt wird. Zur Hochspannungs- und Konvergenzbelastung ist nichts Erklärendes hinzuzufügen. Die gegenüber einem Schwarzweißgerät erhöhte Ablenkleistung resultiert aus dem gleichfalls erheblich höheren Blindleistungsbedarf. Der Ablenkwinkel beträgt zwar nur 90°, andererseits erfordern die höhere Hochspannung und der größere Halsdurchmesser eine höhere Leistung. Ferner kann die Kissenentzerrung bei der Farbbildröhre nicht mit Permanentmagneten, also leistungslos, durchgeführt werden. Schließlich entstehen Verluste in der Differentialspule; über sie wird der Ablenkstrom geleitet, um Ungleichmäßigkeiten der beiden Spulenhälften auszugleichen.

## 2 Verschiedene Schaltungsmöglichkeiten

Es ist zunächst zu fragen, ob in einem Farbgerät das gleiche Schaltungsprinzip wie bei einem Schwarzweißempfänger angewendet werden kann. Das bedeutet, einer Ablenk-Endstufe, die mit rund 250 V gespeist wird, sowohl die Hochspannungsleistung als auch die Horizontalablenkleistung zu entnehmen. Dieses Verfahren ist mit Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit der zur Verfügung stehenden Endröhre nicht anwendbar. Es werden selbst bei der stärksten Endröhre, Typ PL 509, die für

diesen Zweck zur Verfügung steht, die Grenzwerte für den Spitzenstrom und für die Anodenverlustleistung überschritten.

Der Spitzenstrom ergibt sich in erster Näherung, wenn man einen sägezahnförmig ansteigenden Anodenstrom ansetzt, aus

$$i_{as} = \frac{P}{U_b} \cdot \frac{T}{t} \cdot 2$$

$P$  = Leistung der Zeilen-Endstufe,

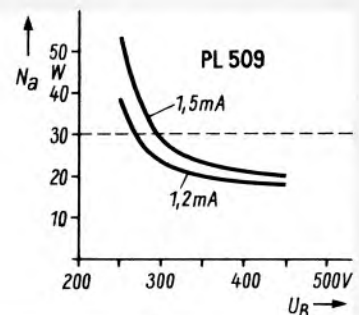
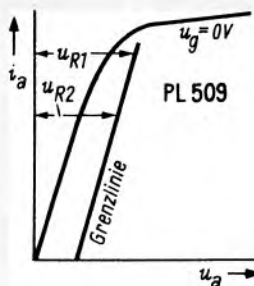
$U_b$  = Speisespannung,

$T$  = Zeilenperiode = 64  $\mu$ s,

$t$  = Stromflußzeit = Einschaltdauer der Zeilen-Endröhre = 40  $\mu$ s.

$$i_{as} = \frac{100}{250} \cdot \frac{64}{40} \cdot 2 \approx 1,25 \text{ A}$$

Wie vorstehende Gleichung zeigt, steigt mit abnehmender Speisespannung der Anodenspitzenstrom und ebenso der mittlere Anodenstrom an. Gleichzeitig erhöht sich aber in der Röhre mit steigendem Strom die Restspannung (Bild 1). Die in der Röhre entstehende Verlustleistung steigt also stärker als linear mit dem Strom an. Die Arbeitskurve im  $i_a/u_a$ -Diagramm muß stets rechts von der Restspannungskurve liegen, und die Integration über die Produkte der Momentanwerte  $i_a$ ,  $u_a$  gibt die gesamte Verlustleistung der Röhre an. Man erhält für die verschiedenen Speisespannungen die in Bild 2 dargestellte Kurve. Sie zeigt, daß unterhalb 300 V Speisespannung die zulässige Anodenbelastung der PL 509 überschritten wird.



Links: Bild 1. Die Lage der Grenzgeraden im  $i_a/u_a$ -Kennlinienfeld der PL 509. Diese Linie darf auch bei den niedrigsten zulässigen Netzspannungen nicht – in Richtung auf kleine Anodenspannungen – überschritten werden.

Rechts: Bild 2. Die Anodenverlustleistung der PL 509 in Abhängigkeit von der Betriebsspannung  $U_B$  und der aufzuwendenden Hochspannungsleistung (für 1,2 bzw. 1,5 mA Strahlstrom)

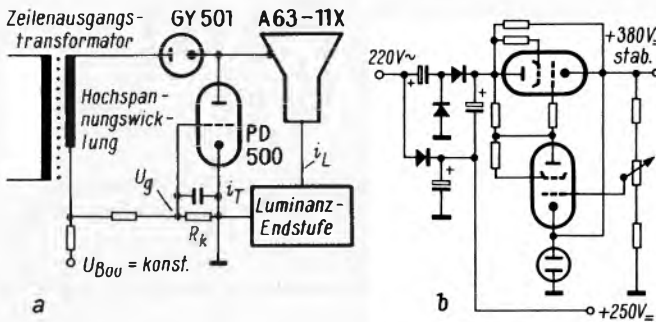
Man hat deshalb in den bisher gefertigten Geräten im wesentlichen nach den in den Kapiteln 2.1, 2.2 und 2.3 geschilderten Schaltungen gearbeitet.

### 2.1 Einstufenschaltung mit stabilisierter 380-V-Speisespannung

Die Prinzipschaltung ist in Bild 3 dargestellt. Sie ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

Die Netzspannung wird verdoppelt, also auf etwa 440 V erhöht.

Da nur 380 V zum Betrieb der Zeilen-Endstufe benötigt werden, hat man die restlichen 60 V zur Stabilisierung der gesamten Stromversorgung verwendet.



Links: Bild 3a. Stabilisierung der Hochspannung mit der Ballasttriode PD 500

Rechts: Bild 3b. Verdopplung der Netzspannung und Erzeugung einer stabilisierten Speisespannung von 380 V

Ablenkspannung und Hochspannung werden einer Endstufe entnommen (Einstufenschaltung).

Die Hochspannung wird aus dem Hochspannungswickel des Zeilentransformators über die Hochspannungsgleichrichter-Röhre GY 501 an die Bildröhre geliefert.

Die Hochspannungsstabilisierung erfolgt mit einer Ballasttriode.

2.1.1 Stabilisierung der Hochspannung mit der Ballasttriode

Diese Methode hat eine Reihe von Vorzügen. Sie ist in ihrer Funktion sehr einfach, damit also auch von einem Servicemann leicht zu überblicken. Die Ballasttriode stellt einen parallel zur Bildröhre geschalteten, veränderbaren Widerstand dar. Der Widerstandsverlauf bei Regelung ist durch die Röhrencharakteristik fest gegeben, er braucht nicht sorgfältig eingestellt und überprüft zu werden. Die in Bild 3a gezeigte Schaltung macht zusätzlich deutlich, daß auch bei Röhrenwechsel kein Nachgleich notwendig ist. Die hohe Gegenkopplung macht eventuelle Röhrenstreuungen wirkungslos.

Die Schaltung arbeitet folgendermaßen: Der Bildröhrenstrom ( $i_L$ ) und der Strom der Ballasttriode ( $i_T$ ) fließen gemeinsam über den Kathodenwiderstand  $R_k$ . Mit steigendem  $i_L$  wird die Gittervorspannung  $U_g$  vergrößert und damit  $i_T$  verkleinert. Die hohe Gegenkopplung durch  $R_k$  verlangt zur richtigen Arbeitspunkteinstellung eine positive Gegenspannung. Diese wird vom Boosterkondensator abgenommen. Die Gegenspannung muß natürlich konstant sein, denn Schwankungen würden die Regelung der Ballasttriode beeinflussen. In einer VDR-geregelten Zeilenablenkschaltung ist aber diese Forderung  $U_{Boo} = \text{const.}$  erfüllt. Die Regelzeitkonstante ist klein.

Eine Zeitlang meinte man in der erzeugten Röntgenstrahlung bzw. in mangelnder Lebensdauer Nachteile zu erblicken. Beide Besorgnisse sind aber nicht stichhaltig. Zweifellos entstehen Röntgenstrahlen, sie sind aber sehr weich und mit einfachen Mitteln – z. B. Einbau der Röhre in die Abschirmung der Zeilen-Endstufe – zu beherrschen. Die Lebensdauerergebnisse sind absolut positiv. Das ist auch verständlich, da die spezifische Kathodenbelastung relativ klein ist.

Es bleibt im wesentlichen ein Punkt zur Kritik, nämlich die Tatsache, daß zur Regelung Leistung vernichtet wird, und zwar wird die von der Bildröhre nicht abgeforderte Leistung in der Ballasttriode verbraucht. Das geschieht auf der Hochspannungsseite. Die Ballasttriode muß für hohe Spannungen bei kleinen Strömen ausgelegt sein.

2.1.2 Notwendigkeit bzw. Vorteile der Hochspannungsstabilisierung

Die Hauptaufgabe der Stabilisierung ist darin zu sehen, daß die Bildbreite von der Änderung der mittleren Helligkeit unbeeinflusst bleibt. Man verwendet zwar üblicherweise eine VDR-Regelung; diese stabilisiert aber nur die Boosterspannung und den Ablenkstrom. Schwankungen der Hochspannung, die durch den Spannungsabfall im Innenwiderstand der Speisequelle bei schwankendem Strahlstrom entstehen, wer-

den nicht ausgeregelt. Man muß mit merklichen Bildbreiteänderungen bei unstabiler Spannung rechnen, denn bei einem Innenwiderstand von 2 MΩ, einer Stromänderung von 0 auf 1 mA sinkt die Spannung um 2 kV, und das Bild wird um mehr als 4%, d. h. rund 20 mm, breiter.

Weitere Nebenerscheinungen dieser Spannungsschwankung sind:

Es tritt gleichzeitig ein Bildhöhenfehler auf. Zwar bleibt die vertikale Ablenkspannung konstant, denn die Vertikal-Endstufe wird von der – durch die VDR-Regelung – stabilisierten Boosterspannung gespeist, aber die sinkende Hochspannung läßt die Auslenkung größer werden.

Die Fokussierung weicht von der optimalen Einstellung, bestimmt durch das Verhältnis Hochspannung/Fokussierspannung, ab.

Und schließlich treten Konvergenzfehler auf. Man muß damit rechnen, daß der Konvergenzfehler bei 2 kV Spannungsabfall am Bildrand etwa 0,5 mm beträgt.

2.2 Einstufenschaltung mit unstabiler 400-V-Speisespannung

Diese Schaltung ist im Prinzip die gleiche wie die in Abschnitt 2.1 erwähnte. Man hat nur, um die Ersparnismöglichkeit voll auszuschöpfen, nicht eine Speisespannung von + 400 V, sondern eine solche von + 220 V und eine weitere von – 220 V vorgesehen (Bild 4). Dadurch sinken die Kosten

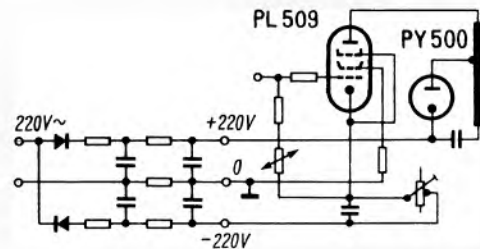


Bild 4. Vereinfachter Netzteil zum Betrieb der Zeilen-Endstufe mit 440 V

für die Siebmittel. Die positive Spannung versorgt alle Gerätestufen, sie liegt gleichzeitig auch an der Anode der Boosterdiode. Mit der negativen Spannung ist allein die Kathode der Zeilen-Endröhre verbunden, so daß nur diese Stufe die notwendige, hohe Spannung (440 V) erhält. (Hinichtlich der dabei zu beachtenden Maßnahmen gegen Brummen, vgl. Telefunken-Zeitung 1967, Heft 3, Seite 210.) Die Kennzeichen sind:

Die Netzspannung wird für die Horizontal-Endstufe verdoppelt.

Ablenkspannung und Hochspannung werden einer Endstufe entnommen (Einstufenschaltung).

Die Hochspannung wird aus dem Hochspannungswickel des Zeilentransformators über die Hochspannungsgleichrichter-Röhre GY 501 an die Bildröhre geliefert.

Die Hochspannungsstabilisierung erfolgt mit der Ballasttriode.

2.3 Zwei-Transformatoren-Schaltung, getrennte Hochspannungserzeugung

Um die Aufstockung der Netzspannung zu vermeiden, hat man die beiden Aufgaben Hochspannungserzeugung und Ablenkung auf zwei Endstufen aufgeteilt (Bild 5):

Endstufe a (PL 504, PY 88, Ablenktransformator ohne Hochspannungswickel) liefert die Horizontalablenkung.

Endstufe b (PL 509, PY 500, GY 501, PC 92, Ausgangstransformator mit Hochspannungswicklung) liefert die Hochspannung von 25 kV.



# 2 N 5172

GENERAL



ELECTRIC

- ▲ Hohe Stabilität
- ▲ Lange Lebensdauer
- ▲ Gleichstromverstärkung max. 500
- ▲ ab Lager lieferbar

ab 1000 Stück —,39 DM  
ab 500 Stück —,50 DM  
ab 100 Stück —,90 DM  
ab 25 Stück 1,— DM  
1—24 Stück 1,50 DM

Kollektor-Emitter-Spannung	$U_{CE0}$	25 V
Emitter-Basis-Spannung	$U_{EB0}$	5 V
Kollektor-Basis-Spannung	$U_{CB0}$	25 V
Kollektorstrom bestimmt durch die Leistungsgrenze entsprechend der Sättigungsspannung bei diesem Strom	$I_C$	100 mA
Leistung ( $T_U = 25^\circ\text{C}$ )	$P_t$	200 mW
Gleichstromverstärkung ( $U_{CE} 10\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$ )	$h_{FE}$	500 max.
Transitfrequenz ( $U_{CB} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}$ )	$f_T$	typ. 120 MHz

**Silizium-NPN-Planar-Transistor  
in Plastikgehäuse**

**NEUMÜLLER + CO**  
GMBH

8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106

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

# TOURING international

## Alles ist neu und ungewöhnlich

### Ungewöhnlich die Vielzahl der Anschlüsse



Durch Schutzkappen verdeckt an der Rückseite: Anschlüsse für Plattenspieler oder Tonbandgerät bzw. Cassettenrecorder (Aufnahme und Wiedergabe), für Ohrhörer oder Außenlautsprecher und für zusätzliche Hochantennen. Außerdem für Autoantenne und Autobatterie 6 bzw. 12 Volt.

### Ungewöhnlich das Netzteil

Das Netzanschlußgerät liegt betriebsbereit in einem Sonderfach des TOURING international.

Universal-Batteriebetrieb:  
wahlweise mit 6 Monozellen  
oder 2 Flachbatterien.  
Gebundener Festpreis (einschl.  
Netzanschlußgerät):  
DM 299,-



15 Transistoren  
Ungewöhnlich  
4-fach-AM bzw. 5-fach-AM  
Leistungsstarke  
Komplementär-Geräte  
3 eingebaute Fern-  
antennen

nlich



### Ungewöhnlich die Winkelskala

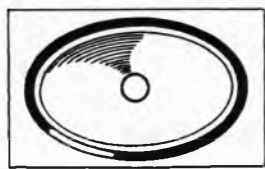
8 Wellenbereiche klar und übersichtlich auf den ersten Blick. Auf Tastendruck Skalenbeleuchtung mit Nachleuchteffekt.

### Ungewöhnlich die Empfangsempfindlichkeit

8 Wellenbereiche (sender-ergiebige Wellenbereiche) UKW, 4 KW (49-m-Europaband und 19-m-Überseeband über die gesamte Skalenbreite gespreizt), 2 MW und LW. Taste für UKW-Abstimmautomatik. Eingebaute Störunterdrückung für Fernempfang.

### Ungewöhnlich die zwei Lautsprecher

Der TOURING international hat nicht nur einen, sondern gleich 2 permanent-dynamische Konzertlautsprecher. Das Gehäuse ist als Klangkörper konstruiert. Klangregelnetzwerk mit getrennten Baß- und Höhenreglern.



### Ungewöhnlich die Technik

istoren, 10 Dioden.  
liche Trennschärfe durch  
-fach-FM Spezialfilter.  
ke und stromsparende  
r-Gegentaktendstufe.  
e Fernempfangs-  
nnen.

Technik der Welt – Made in Germany



# Maßgeschneiderte Verstärkeranlagen anschlußfertig für Sie vorbereitet:



Hohe Verstärkung: 20–30 dB  
Kleine Rauschzahl: 3–4 kTo

## Das neue **Kombi 5**-System von **SCHWAIGER**

5 Knöpfe = 5 selektive Verstärker auf jeden beliebigen Kanal einstellbar

Bestückung nach Wunsch:  
bis zu 5 Verstärkereinheiten (UHF, VHF, UKW) oder Weicheneingänge  
Eingänge wahlweise 60 oder 240 Ω

UHF-Eingänge auch für gemeinsame UHF-Breitbandantenne

Gemeinsamer Ausgang –  
wahlweise 2 Ausgänge

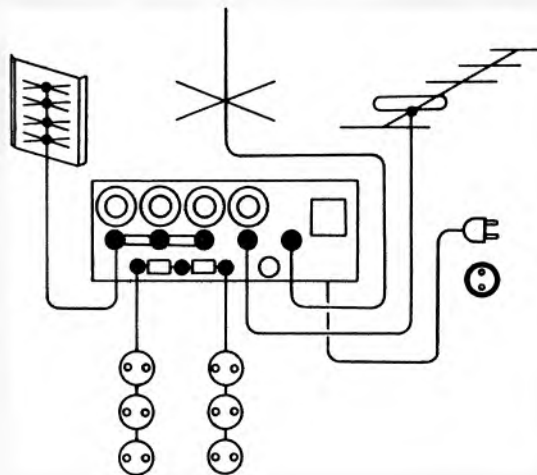
Netzteil eingebaut  
oder getrennt für Fernspeisung

Hohe Verstärkung: 20–30 dB  
Kleine Rauschzahl: 3–4 kTo

Bitte senden Sie mir kostenlos ausführliche Einzelprospekte für:

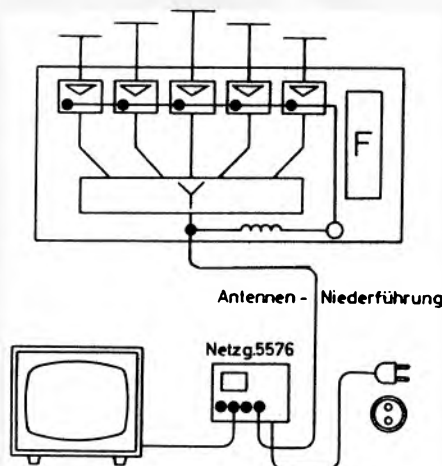
- „Kombi 5“-Verstärkeranlagen für UHF, VHF, UKW
- Kombi-Antennen-Verstärker Typenreihe „6000“
- Breitbandverstärker für alle FS-Bereiche und UKW
- Einkanal-Verstärker für VHF oder UHF
- Tischverstärker für das 2. und 3. Programm (UHF)
- UHF-Converter
- Nettopreisliste

(Bitte ankreuzen, ausschneiden oder abschreiben und einsenden!)



Beispiel einer Gemeinschaftsanlage bis zu 6 Teilnehmern

Gemeinsame UHF-Breitbandantenne für 3 durchstimmbare Verstärkereinheiten, VHF-Antenne für durchstimmbare VHF-Verstärkereinheit, ULMK-Antenne für UKW-Verstärkereinheit (breitbandig) mit LMK-Durchlaß, zwei Stammleitungen mit Verteilerbrücke aufgeteilt.



Beispiel einer Einzelanlage

mit 5 Einzelantennen, Ausführung „F“ zur Fernspeisung über die Antennenniederführung.

# SCHWAIGER

CHRISTIAN SCHWAIGER · Elektroteilefabrik GmbH  
8506 Langenzenn · Ruf (09031) 411 · Telex 0622394



**2.3 Zwei-Transformatoren-Schaltung, getrennte Hochspannungserzeugung (Fortsetzung)**

Die Stabilisierung der Hochspannung erfolgt durch eine Regelung, die auf das Gitter der Röhre PL 509 wirkt. Das ist bei der Einstufenschaltung unmöglich, da dann nicht nur die Hochspannung (wie gewünscht), sondern auch – unerwünscht – die Ablenkung geregelt würde.

Wegen der schwankenden Stromaufnahme der Endstufe b ist, um Verkopplungen zu vermeiden, ein getrennter Netzteil erforderlich.

Die Steuerspannung für die Endstufe b wird dem Ablenktransformator (Endstufe a) entnommen. So erreicht man eine Verkopplung zwischen den beiden Endstufen, allerdings nur in Richtung von Endstufe a auf Endstufe b.

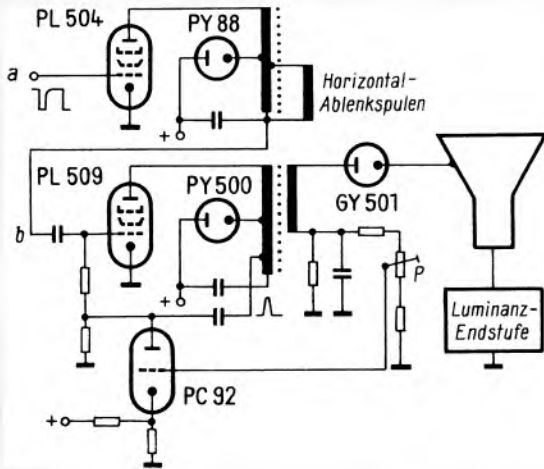


Bild 5. Das Zwei-Transformatoren-Konzept zur getrennten Erzeugung der Ablenkspannung und der Hochspannung

Diese gewünschte Verkopplung ist bei der Einstufenschaltung automatisch vorhanden. Bei kleinerem Bildröhrenstrom sinkt die Hochspannungsleistung, die Hochspannung steigt an. Höhere Hochspannung bedeutet aber – bei konstantem Ablenkstrom – eine Verringerung der Bildbreite. Andererseits ist die höhere Hochspannung eine Folge höherer Windungsspannung am Zeilen-Ausgangstransformator, und das ergibt eine höhere Spannung an der Ablenkwicklung, einen höheren Ablenkstrom, also größere Bildbreite. Die beiden Effekte kompensieren sich demnach teilweise.

**2.4 Kaskadenschaltung**

Die Bilder 3, 4, 5 zeigen, daß bestimmte technische Aufwendungen notwendig sind, um die Hochspannungsleistung bereitzustellen und die Hochspannung selbst zu stabilisieren. Es sind deshalb frühzeitig Überlegungen angestellt worden, ob eine Vereinfachung – ohne Qualitätseinbuße – möglich ist.

In Abschnitt 2.2 wurde bereits ein erster Schritt auf diesem Weg geschildert. Die Kaskadenschaltung ist nun der zweite. Aus Bild 6 sind folgende Eigenschaften abzulesen:

Es handelt sich um eine Einstufenschaltung.

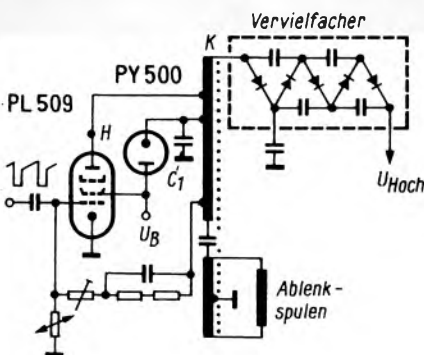


Bild 6. Erzeugung der Hochspannung in einer Vervielfacher-Kaskadenschaltung

Die Hochspannung wird über eine Gleichrichter-kaskade erzeugt. Dabei benutzt man als Speisespannung für die Kaskade die am Zeilentransformator stehende Spannung, zusammengesetzt aus einer kurzzeitigen, hohen Rücklaufspitze (etwa 7,5 kV) und der den Rest der Zeile einnehmenden, praktisch konstanten Hinlaufspannung (Einzelheiten über die Kaskade siehe ELEKTRONIK-Arbeitsblatt Nr. 36).

Eine besondere Hochspannungswicklung auf dem Zeilentransformator erübrigt sich also.

Eine Stabilisierung oder Regelung der Hochspannung ist in der Grundform dieser Schaltung nicht vorgesehen.

Zwei Fragen sind von Bedeutung:

Auf welche Weise werden Bildbreiteschwankungen aufgrund von Änderungen der Helligkeit (des Strahlstromes der Bildröhre) vermieden?

Kann die notwendige Hochspannungsleistung ohne Überlastung der Zeilen-Endstufe bereitgestellt werden?

Die Schwankung der Hochspannung in Abhängigkeit vom Strahlstrom ist natürlich vom effektiven Innenwiderstand der Speisequelle abhängig. Bei der Schaltung nach Bild 3 und 4 kann man mit  $R_i \approx 150 \text{ k}\Omega$  rechnen, bei der nach Bild 5 läßt sich der Innenwiderstand durch die Regelung sogar auf Null bringen (Bild 7).

Bei der Kaskade fordert man  $R_i$ -Werte von im Mittel  $800 \text{ k}\Omega$  (bezogen auf den Einspeisungspunkt der Kaskade: Punkt K in Bild 6), d. h. für Strahlströme zwischen 0 und  $1,5 \text{ mA}$  ändert sich die Hochspannung zwischen 25 und  $23,8 \text{ kV}$ . Würde die Spannung am Punkt K trotz schwankender Hochspannungsbelastung konstant bleiben, dann hieße das: konstante Boosterspannung, also Konstanz der treibenden Spannung für die Horizontalablenkung.

Bei verringerter Hochspannung ( $25 \text{ kV} \rightarrow 23,8 \text{ kV}$ ) wird aber der Ablenkoeffizient ( $\text{V/cm}$ ) kleiner, bei konstanter Ablenkspannung würde sich also mit abnehmender Hochspannung die Bildbreite vergrößern. Man muß deshalb mit abnehmender Hochspannung auch die Boosterspannung abnehmen lassen, d. h. betrachtet vom Zeilengenerator aus (Punkt H) bis zum Hochspannungsanschluß, muß der Innenwiderstand größer als  $800 \text{ k}\Omega$  sein. Aus Versuchen und Rechnung ergibt sich dafür ein Wert von etwa  $1,2 \text{ M}\Omega$ . Das bedeutet, daß zwischen 0 und  $1,5 \text{ mA}$  die Hochspannung von  $25 \text{ kV}$  auf  $23,2 \text{ kV}$  zurückgeht. Dabei ist der Bildbreitfehler  $\approx 1\%$  (d. h. rund  $5 \text{ mm}$  bei der Bildröhre A 63–11 X).

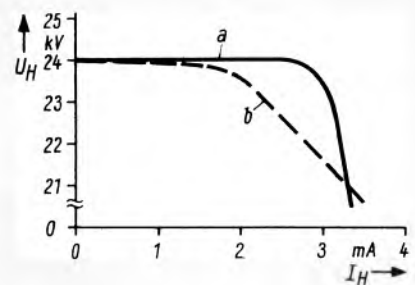


Bild 7. Die Abhängigkeit der Hochspannung vom Strahlstrom: a) für das Zwei-Transformatoren-Konzept, b) für eine Stabilisierung mit Ballasttriode

Hinsichtlich der Einhaltung der Grenzwerte für die Zeilen-Endstufe sind zwei Wege möglich:

Man kann die Speisespannung so hoch wie möglich ansetzen ( $> 270 \text{ V}$ , z. B. Drosselsiebung) und die Hochspannung bzw. den Bildröhrenstrom nicht bis zu ihren Grenzwerten ausfahren. Man kann eine Netzstabilisierung (z. B. mit Thyristor) vorsehen. Dabei liegt der Sinn dieser Stabilisierung in folgendem:

Man muß die Arbeitskennlinie so legen, daß auch bei Netzunterspannung das Gebiet der Barkhausen-Kurz-Schwingungen nicht angesteuert wird. Dadurch ist für den gegebenen Spitzenstrom die kleinste Anodenspannung festgelegt, die im Aussteuervorgang an keiner Stelle unterschritten werden darf. Bei Netzüberspannung wandert die Arbeitskennlinie

nach höheren Spannungswerten, und es entsteht so – bei ungenügender Reserve – die Gefahr der Überlastung der Endröhre. Der Thyristor-Netzteil schneidet die Überspannung ab.

Natürlich bedeuten diese Maßnahmen, daß die Grenzwerte der Zeilen-Endstufe größtenteils voll ausgenutzt werden.

**2.5 Abstimmung des Hochspannungswickels auf die fünfte Harmonische der Rücklauffrequenz (5-H-Abstimmung)**

**2.5.1 Vorteile der Abstimmung auf eine höhere Harmonische**

Die Abstimmung des Hochspannungskreises auf die dritte Harmonische der Rücklauffrequenz ist seit langem bekannt und wird allgemein angewendet. Der Sinn des Verfahrens besteht zunächst darin, das Entstehen von Partialschwingungen zu verhindern. Solche Partialschwingungen (parasitäre Schwingungen) sind beim Zeilentransformator aufgrund von zwei Tatsachen gegeben:

Jeweils am Ende jeder Zeile erhält der Zeilentransformator einen hohen Spannungsstoß (Rücklaufspannung).

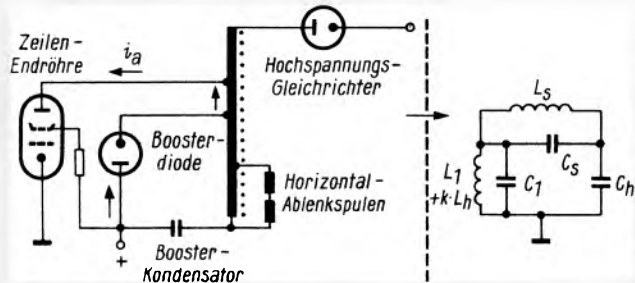


Bild 8. Prinzip und Ersatzschaltung einer Horizontal-Endstufe

- $L_1$  = Primärinduktivität, im wesentlichen Induktivität der Horizontalablenkspulen,
- $k \cdot L_h$  = der Teil der Induktivität der Sekundärwicklung, der mit  $L_1$  fest verkoppelt ist,
- $L_s$  = die Streuinduktivität der Sekundärwicklung,
- $C_1$  = die zu  $L_1$  parallel liegende (transformierte) Kapazität,
- $C_s$  = Streukapazität der Hochspannungswicklung,
- $C_h$  = Kapazität der an die Hochspannungswicklung angeschlossenen Schaltung

Mit Rücksicht auf die verlangte hohe Spannungsfestigkeit ist die Hochspannungswicklung relativ lose an die Primärwicklung gekoppelt. Das bedeutet, die Hochspannungswicklung besitzt eine merkliche Streuinduktivität. Diese bildet zusammen mit der Eigen- oder Erdkapazität einen Schwingungskreis, der durch den Spannungssprung angestoßen wird und in seiner Eigenfrequenz ausschwingt.

Bild 8 zeigt ein für diesen Fall gültiges vereinfachtes Ersatzschaltbild. Die Induktivitäten der Primärspule, der parallelgeschalteten Ablenkspule, sind in  $L_1$  zusammengefaßt. Der Teil der Hochspannungswicklung, der mit der Primärwicklung fest verkoppelt ist, wird mit  $L_h \cdot k$  bezeichnet.  $L_s$  stellt

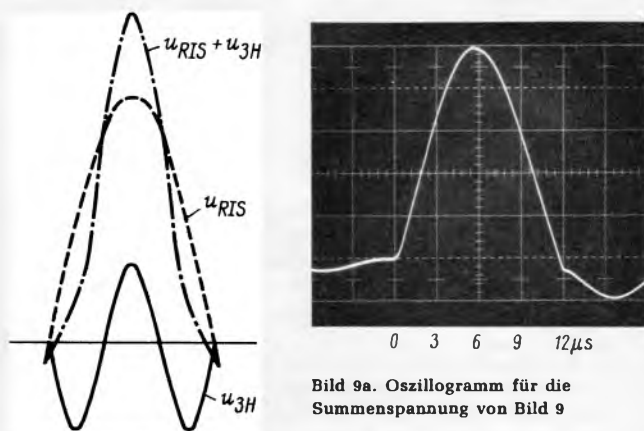


Bild 9a. Oszillogramm für die Summenspannung von Bild 9

Bild 9. Addition des auf die Sekundärseite transformierten Rücklaufimpulses ( $u_{RIS}$ ) und der dritten Harmonischen ( $u_{3H}$ )

die Streuinduktivität der Hochspannungswicklung dar.  $C_s$  ist die Eigenkapazität des Hochspannungswickels;  $C_1$  die Summe aus Eigenkapazität und (transformierten) Schaltkapazitäten, die als zu  $L_1$  parallelgeschaltet anzusehen sind.  $C_h$  schließlich ist die kapazitive Belastung des oberen Endes der Hochspannungswicklung durch Hochspannungsgleichrichter und Verdrahtung. Das System  $L_s$ ,  $C_s$  und  $C_h$  kann also zu Eigenschwingungen (Partialschwingungen) angefaßt werden.

Es gilt die Forderung, daß der Hinlauf nicht durch solche Schwingungen gestört wird. Das läßt sich erreichen, wenn man folgende Bedingung erfüllt:

Der durch die Streuinduktivität und die Streukapazität gebildete Resonanzkreis wird durch den Spannungssprung am Zeilen-Ende angestoßen, der dadurch entsteht, daß die Zeilen-Endröhre gesperrt, der Strom  $i_a$  unterbrochen wird. Ein entgegengesetzter Spannungssprung erfolgt am Ende des Rücklaufes. In der Zeit zwischen beiden Spannungssprüngen, d. h. der Rücklaufzeit, soll die Partialschwingung  $1\frac{1}{2}$  (oder  $2\frac{1}{2}$ ,  $3\frac{1}{2}$ ...) Perioden vollendet haben. Es läßt sich unter dieser Voraussetzung mathematisch beweisen [1, 2], daß der Resonanzkreis am Ende des Rücklaufimpulses energiefrei ist und deswegen die parasitäre Schwingung abrupt aufhört (Bild 9).

Der Sinn dieses Verfahrens ist also: Eine Partialschwingung läßt sich generell nicht vermeiden. Folglich legt man ihre Frequenz und Phasenlage so, daß die erläuterte Bedingung erfüllt und der Hinlauf nicht gestört wird.

Zusätzlich hat das Verfahren noch andere Vorteile, die hinsichtlich der Röhrenaussnutzung von Bedeutung sind und deshalb hier im Vordergrund stehen.

Wie Bild 9 zeigt, addieren sich im Sekundärkreis die Rücklaufspannung und die Spannung der dritten Harmonischen. Man erhält also für die Hochspannung einen wesentlichen Spannungsgewinn.

Ein weiterer Vorteil ist in Bild 10 gezeigt. In der Primärwicklung addieren sich ebenfalls die beiden Spannungen, nämlich die Rücklaufspannung und die Spannung der dritten Harmonischen. Dabei ist aber die dritte Harmonische um  $180^\circ$  gegenüber der in Bild 9 gezeichneten Phasenlage verschoben. Das erklärt sich anhand von Bild 8.

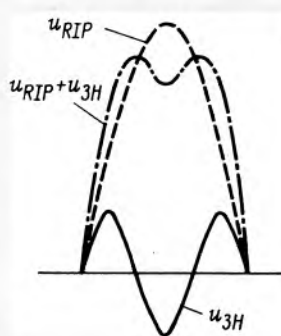


Bild 10. Addition des Rücklaufimpulses (Primärseite) ( $u_{RIP}$ ) und der dritten Harmonischen

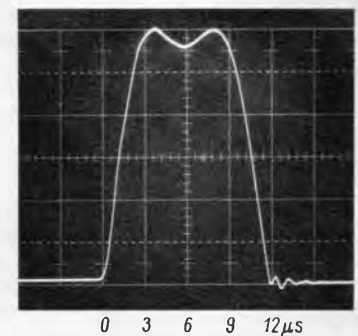


Bild 10a. Oszillogramm für die Summenspannung von Bild 10

Die Spannung des Schwingungskreises  $L_s$ ,  $C_s$  ist durch die Kondensatoren  $C_1$ ,  $C_h$  geteilt, wobei der Verbindungspunkt von  $C_1$  und  $C_h$  geerdet ist. Ein Teil der Schwingkreisspannung erhöht also die Spitzenspannung über  $C_h$ , während der andere die Spannung an  $C_1$  erniedrigt. Der Vorteil, den die Abstimmung auf die dritte Harmonische zusätzlich für die Schaltung bringt, ist damit klar ersichtlich. Die Hochspannung wird erhöht, oder man kann bei gegebenem Hochspannungswert die Windungszahl des Hochspannungswickels kleiner halten. Gleichzeitig wird die Rücklaufspannung an der Anode der Zeilen-Endröhre kleiner. Die Impulsbelastung wird verringert.

# Serviceausbildung mit dem Farbfernsehtrainer

Die Schwierigkeiten der Fehlererkennung und -beseitigung sind beim Farbfernsehempfänger tatsächlich viel größer als beim Schwarzweißgerät, denn es kamen viele neue Stufen hinzu, deren Funktionen genau bekannt sein müssen, wenn schnell und gut repariert werden soll. Schließlich muß doch der Käufer eines teuren Farbgerätes die Gewißheit haben, daß evtl. Reparaturen nicht durch mangelhafte Fähigkeiten des Technikers zu lange dauern und daher zu teuer werden. Die Ausstattung der Werkstätten mit neuen Meß- und Prüfgeräten für die Instandsetzung von Farbempfängern hält sich, wie man inzwischen allenthalben herausgefunden hat, finanziell im tragbaren Rahmen; als wichtigste Aufgabe also bleiben Unterrichtung und Schulung der Techniker im Handel übrig.

Seit März 1967 finden deshalb im Hause Kuba-Imperial Farbfernsehlehrgänge für diesen Kreis statt. Das Bemühen der Leitung war in diesen Lehrgängen besonders darauf gerichtet, die praxisnahen Einstell- und Reparatur-Informationen neben die Funktionserläuterung der Farbfernseh-Empfängerstufen zu stellen.

In der bis Mai 1968 stattgefundenen A-Lehrgangs-Serie wurde den Technikern vor- und frühnachmittags die theoretische Funktionsbeschreibung der Stufen gegeben. Anschließend arbeiteten die Lehrgangsteilnehmer im Praxisraum an 23 Farbfernsehgeräten, um das Einstellen der Farbreinheit, der Konvergenz, des Weißabgleichs, der Fokussierung und des Farbabswitchers zu erlernen.

Während dieser Lehrgangsserie erkannte das Lehrpersonal deutlich, daß den Technikern das Arbeiten am Gerät verhältnismäßig leicht fällt, weil sie sich schnell an das Manipulieren der Konvergenz- und Weißabgleich-Einsteller gewöhnten. Die Arbeitsabläufe beim Justieren eines Farbfernsehgerätes sind rasch erlernt und werden dann ohne Mühe am Gerät in die Praxis umgesetzt.

Anders liegt der Fall bei der Theorie. Der an die praktische Arbeit in der Werkstatt gewöhnte Techniker wird bekanntlich durch den theoretischen Unterricht mehr belastet als durch seine kombinierte vielseitige Werkstattarbeit. Nicht allen Vortragenden gelingt es zudem, so interessant und abwechslungsreich zu sprechen, daß die Zuhörer über Stunden gefesselt sind. Außerdem kann der Lehrer nicht immer seine theoretischen

Die Verfasser sind Mitarbeiter der Firma Kuba-Imperial GmbH.

Die Reparatur von Farbfernsehempfängern bereitet dem Werkstattechniker in der Regel mehr Mühe als die Fehlerbeseitigung am Schwarzweißgerät, bei der der erfahrene Mann eine beträchtliche Routine entwickelt hat. Also muß die Generation der bereits Ausgebildeten nochmals auf die Schulbank. Obwohl die Industrie schon sehr viele Lehrgänge abgehalten hat, geht die Schulung unvermindert weiter. Kuba-Imperial hat für diese Zwecke einen besonderen Farbfernsehtrainer gebaut, in den sich — mit Fernschaltung — 100 unterschiedliche Fehler eintasten lassen; diese gilt es dann im Unterricht herauszufinden.

schen Überlegungen durch anschauliche Messungen, Beispiele und Bilder vollständig und verständlich für jedermann darlegen.

Aus diesen Gründen dachte man sich in Wolfenbüttel für die seit dem 13. Mai 1968 stattfindenden Lehrgänge ein neues Konzept aus, das dem Lehrgangsteilnehmer wesentlich mehr und für den Praktiker noch interessantere Information liefert. Man baute ein Farbfernsehgerät auf, in das über eine Tastatur 100 verschiedene Fehler im Verstärker-, Kipp-, Konvergenz- und Bildröhrenplatten-Chassis einschaltbar sind. Neben der Bildröhre und dem Bedienungsteil ist ein großes Schaltbild mit Oszillogrammen und Meßpunkten angebracht, das mit Meßanschlüssen an allen wichtigen

Bauteilen bestückt ist. Die Konvergenzeinstellelemente sind wie beim Seriengerät vorn angebracht. Außerdem wurden der Fokusregler und die Weißabgleichpotentiometer vorn über den Konvergenzreglern angeordnet (siehe das Titelbild dieses Heftes). Mit diesem Farbtrainer ist eine für den Farbfernsehunterricht neuartige Techniker-Schulung gefunden worden.

Der Lehrgangsablauf ist folgender: Der Vortragende erläutert die Funktion der besprochenen Stufe (Repetitorium des A-Lehrgangs) und tastet nach der Besprechung Fehler in die Schaltung ein. Anhand des auf dem Bildschirm erscheinenden Fehlerbildes besprechen Lehrgangsteilnehmer und Lehrer die Art und die mögliche Ursache des Fehlers. An

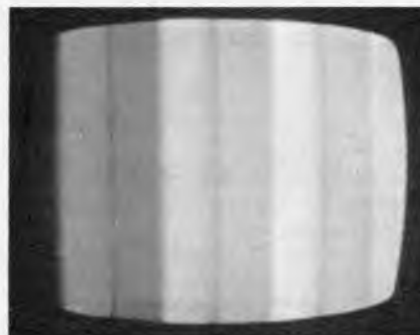


Bild 1. Korrektes Farbbalkentestbild. Rechts: das zugehörige Oszillogramm der Niederspannungsversorgung

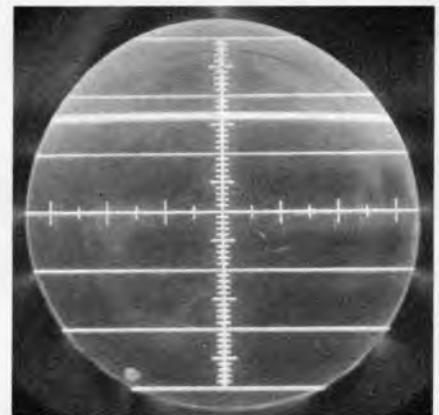
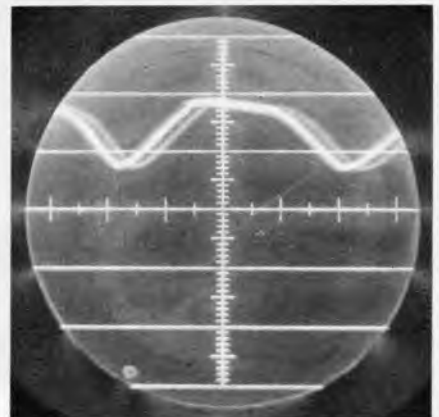


Bild 2. Farbe synchronisiert nicht; der Versorgungsspannung ist eine Brummspannung überlagert (rechts). Ursache: Lade- und Siebkondensatoren im Stromversorgungsteil haben keine Kapazität



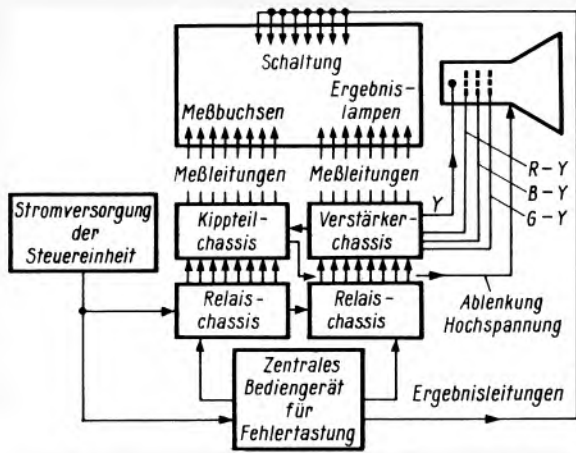


Bild 3. Blockschaltbild des Farbfernsehtrainers

die Meßbuchsen im Schaltbild werden Meßinstrumente angeschlossen, um den Fehler meßtechnisch zu ermitteln. Durch Diskussion und Messung ist der eingetastete Fehler schnell eingekreist und auf wenige als defekt in Frage kommende Bauteile beschränkt. Hier beendet die Maschine die Gespräche, in dem über eine Fehler-Ergebnistaste im Bediengerät das defekte Bauteil der besprochenen Stufen durch ein Lämpchen gekennzeichnet wird. Auf diese Weise kann der Lehrer Stufe um Stufe besprechen und seine Schüler auf mögliche Fehler hinweisen.

Der Vorteil dieser Art des Unterrichts liegt auf der Hand. Zum theoretischen Funktionsverständnis prägen sich dem Lernenden stufencharakteristische Fehlerbilder ein. Er lernt bestimmte Fehler bestimmten Stufen zuzuordnen, und er findet und kennt meßtechnische Methoden, um den Fehler einzukreisen und ihn zu beseitigen. Der sonst nur zuhörende Sitzschüler wird zum mitdenkenden, mitdiskutierenden Lernenden. Selbstverständlich steigt dabei gelegentlich der Geräuschpegel im Unterrichtsraum, wenn gegensätzliche Meinungen aufeinanderprallen, so daß dann dem Vortragenden die Rolle eines Diskussionsleiters zufällt. Im allgemeinen aber gewinnt der solcherart geführte Unterricht an Lebendigkeit.

Meistens sieht man die Teilnehmer die gewonnenen Erfahrungen notieren und zu Skizzen und Notizen zusammenzufassen. Das ist erwünscht, denn häufig

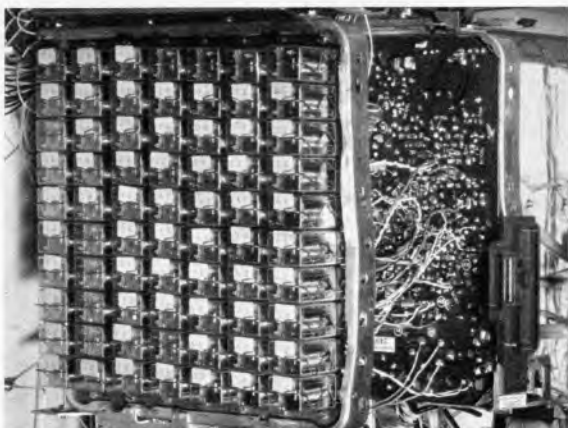


Bild 4. Anordnung des Relais- und Verstärkerchassis

prägt sich das Verstandene von der Schreiberspitze ausgehend über Hand und Arm dem Gehirn besser ein. Zum Lohn für die aufgewandte Mühe erhalten die Lehrgangsteilnehmer zum Schluß des Lehrgangs eine Fehler-tabelle, die neben den hundert Fehlern auch die Fehlerbeschreibung enthält. So hat jeder „Schüler“ zu Hause die Möglichkeit, das Selbstgeschriebene mit der Fehler-tabelle zu vergleichen und weiterzulernen.

Für die Werkstattarbeit zu Hause ist die Fehler-tabelle von großem Nutzen. Sie kann als Nachschlagewerk bei schwierigen Fehlern Hinweise geben, denn die in den Farbfernseh-Trainer eingebauten Fehler sind selbstverständlich nicht akademischer Art, sondern kommen in der täglichen Reparaturpraxis vor.

Selbstverständlich sind nur solche Fehler in den Trainer eingebaut, die schaltbar und reproduzierbar sind, d. h. die ein- und ausgeschaltet keine Folgeschäden an den Bauelementen hervorrufen. Damit der Techniker aber nicht nur eine reine „Maschinenbildung“ erhält, erläutert der Lehrer während der Stufenbesprechung auch Fehler, die nicht ohne weiteres schaltbar sind.

Die Bilder 1 und 2 zeigen, daß neben den Schirmbildern an den Meßpunkten die Oszillogramme gleichzeitig beobachtet werden können. In Bild 2 ist der Transistorspannungsversorgung eine Brummspannung überlagert. Sowohl der Lade- als auch der Siebkondensator haben keine Kapazität, so daß die Spannung von +15 V auf +12 V absinkt und gleichzeitig eine Brummspannung von etwa 2,5 V<sub>ss</sub> auftritt.

Außerdem geht das 100-Hz-Brummen als doppelter horizontaler Balken in die Bildablenkung ein; zusätzlich wird die Spannung des Referenzoszillators von der Brummspannung amplitudenmoduliert, so daß die Farbe nicht mehr synchronisiert. Entsprechende Oszillogramme der Versorgungsspannung weisen dies nach.

Das technische Konzept des Farbfernsehtrainers bedingt, daß den Originalchassis – dem Verstärker- und dem Ablenk-Chassis – je ein äußerlich gleichgestaltetes Relaischassis zugeordnet ist (Bild 3). Die Chassis werden in Spezialschienen geführt oder sind drehbar gelagert, so daß sie im Wartungs- oder Reparaturfall zur Rückseite hin herausgezogen werden können. Die Fehler im Farbfernsehgerät erzeugt ein Kammrelais in steckbarer

Ausführung auf Sockel mit Löt-fahnen (Bild 4). Es ist gegen Eindringen von Staub geschützt und mit kapazitätsarmen Kontaktfedersätzen einer Palladium-Silber-Legierung bestückt. Letztere müssen verwendet werden, um nicht z. B. durch die Eigenkapazität des Kontaktfedersatzes eine beabsichtigte Unterbrechung dennoch hochfrequenzmäßig kurzzuschließen.

Die besonderen elektrischen Probleme der Fernschaltung bestehen darin, daß von der Fehlerstelle auf dem entsprechenden Chassis von der Leiterbahnseite aus „Schaltdrähte“ zum Relais geführt werden müssen. Dabei werden u. U. hochohmige, hochfrequente Spannungsquellen stark belastet. Weiter kann es ohne geeignete Gegenmaßnahmen zu kapazitiver oder induktiver Beeinflussung der Schaltleitungen an Hf-Punkten kommen. Andererseits sollten die Gegenmaßnahmen derart sein, daß der Farbfernseh-Trainer trotzdem servicefreundlich bleibt. Eine weitgehende Entkopplung wurde durch Verdrosseln der Schaltleitungen und kapazitiver Fußpunktbildung nach Masse hin mit Miniaturbauelementen erreicht. In gleicher Weise mußten auch „heiße“ Meßleitungen zur Front-Schaltpult-Platte hin verdrosselt werden.

Die Ansteuerung der verschiedenen Relaischassis erfolgt von einem abgesetzten, zentralen Bediengerät, auf dem neben der Fehlertastatur weitere Schalt- und Kontroll-Elemente angeordnet sind. Bediengerät und Farbfernsehtrainer sind durch ein flexibles 113adriges Fernsprechvermittlungskabel verbunden.

Gemäß den VDE-Richtlinien 0100 werden alle elektrischen Teile und das Stahlgehäuse auf einheitliches Nullpotential gelegt. Um diesen Anforderungen zu genügen, ist ein Trenntransformator vorgesehen.

Für die Eingabe der Fehlerinformation gibt es grundsätzlich zwei Wege: Einmal könnten Fehler direkt von Hand eingeschaltet, zum anderen ferngesteuert eingegeben werden. Die Erfahrung zeigt, daß die Fehler-eintastung mit einem abgesetzten Bediengerät didaktisch wesentliche Vorteile mit sich bringt; der Lehrgangsteilnehmer kann nicht beobachten, an welcher Stelle in die Schaltung ein Fehler eingebaut wird. Die Eingabe von Fehlern durch den Lehrer während einer Unterrichtspause als weitere Möglichkeit erschien für den Unterricht als zu wenig flexibel.

Mit Rücksicht auf Typenänderungen der Farbfernsehempfänger wurde der Trainer in Einschubtechnik projektiert, um über Jahre hinweg immer am neuesten Gerät zu schulen. Alle Verbindungen zur Bildröhrenplatte und Konvergenzplatte sowie alle Relais-Steuerleitungen sind mit kapazitätsarmen Amphenol-Steckverbindungen an der Rückseite des Einschubs hergestellt.

In der Zukunft kann der Farbfernseh-trainer noch um weitere Funktionen erweitert werden: Eine farbbilderte Fehler-tabelle soll für alle Lehrgangsteilnehmer entstehen.



# Neuartige Klangeinstellung für Hi-Fi-Stereoverstärker

Die heutige Hi-Fi-Stereotechnik vermag zweifellos eine weitgehend perfekte Illusion des Klangoriginals hervorzurufen und vermittelt künstlerische Werte, die ohne sie nicht denkbar wären. Um diese Illusion zu vermitteln, hat man den Störgeräuschabstand, den Klirrfaktor, die Intermodulation, den Frequenzgang und die Übertragung der Richtungsinformation bis an die Grenze des technisch-physikalisch Möglichen gebracht. Diese fünf wichtigsten Faktoren reichen jedoch nicht aus, um den ganzen physiologisch wahrnehmbaren Informationsgehalt eines akustischen Geschehens zu speichern oder weiterzuleiten. Ferner wird die Wiedergabe durch mancherlei Umstände beeinflusst. Hier seien die begrenzten Übertragungscharakteristika der Tenspannungsquellen und Lautsprecher, die jeweils unterschiedlichen Absorptionen und Abmessungen der Wiedergaberäume und nicht zuletzt die abweichenden Wahrnehmungsvermögen der Hörer genannt. Auch sind naturgemäß die Klangbilder der einzelnen Schallaufnahmen verschieden gefärbt.

Es ist somit folgerichtig, bei Anlagen für höchste Ansprüche die obengenannten Qualitätsfaktoren im Interesse einer möglichst vollkommenen Illusion manipulieren zu können. Der für den Hörer zweckmäßigste Eingriff in eine Übertragung ist die Einstellung eines bestimmten, subjektiv als richtig empfundenen Frequenzganges. Die bisher üblichen Baß- und Höheneinsteller reichen hierfür jedoch nicht aus. Die fünf Klangein-

**Der Stereoverstärker SV 140 verfügt über insgesamt fünf Bedienungsorgane zur Klangeinstellung. Damit läßt sich das Klangbild auch speziellen, individuellen Wünschen anpassen.**

steller des Hi-Fi-Verstärkers SV 140 von Grundig (Bild 1) gestatten hingegen die Variation diskreter Tonlagen, ohne jedoch die Möglichkeit eines exakt linearen Frequenzganges des Verstärkers auszulassen.

Sorgfältige Versuche und umfangreiche Hörtests, die sowohl mit akustisch geschulten, technisch unvorbelasteten Versuchspersonen als auch mit musikalisch besonders gebildeten Hörern durchgeführt wurden, haben zur technisch und musikalisch optimalen Lösung der Klangeinstellmöglichkeiten geführt. Die zu beeinflussenden Tonlagen, Bandbreiten und maximalen Variationen wurden so ausgewählt, daß sich letztlich zwei Einsteller für die Tiefen und drei Einsteller für die Höhen ergaben:

*In der Kontraoktave bei 40 Hz.* Hier erfolgt die Einstellung der tiefsten Bässe, deren Ausbreitung hauptsächlich raumbedingt und eine Domäne großvolumiger Lautsprecherboxen ist.

*In der kleinen Oktave bei 200 Hz.* Dies ist der eigentliche Tiefeneinsteller zur Variation des Grundtonbereiches.

*In der viergestrichenen Oktave bei 3 kHz.* Dieser Klangregler ersetzt die übliche Präsenztaaste.

*In der fünfgestrichenen Oktave bei 7,5 kHz.* Dies ist der eigentliche Höheneinsteller. In seinem Tonbereich fallen die energiereichsten Obertöne der meisten Musikinstrumente.

*In der sechsgestrichenen Oktave bei 16 kHz.* Der Wirkungsbereich dieses Einstellers umfaßt die höchsten vom menschlichen Ohr wahrnehmbaren Töne. Obwohl er an sich zur Korrektur von Übertragungs- und Abstrahlungsmängeln sehr wichtig sein kann, vermag er in seiner anhebenden Wirkung die Klirrgrade der Tenspannungsquellen bis ins Unerträgliche zu verstärken. In seiner absenkenden Wirkung vermindert er jedoch diese ungewollten, aber heute noch nicht vermeidbaren Oberwellen, ohne der Wiedergabe entscheidenden Glanz zu nehmen.

Alle diese Einstellorgane, deren Wirkungsweise Bild 2 zeigt, sowie auch der Balance- und Lautstärkereglers sind als Schiebewiderstände ausgeführt.

Neuartig ist die Schaltung der Klangeinsteller, deren Prinzip Bild 3 zeigt. Der Signalpegel wird an einem ohmschen Spannungsteiler, bestehend aus den Widerständen R 1 und R 2, heruntergeteilt. Bei der Absenkung eines bestimmten Frequenzbereiches liegt der aus L<sub>1</sub> und C 1 gebildete Serienschwingkreis parallel zu R 1, zur Anhebung wird dagegen R 2 mit dem aus (√L<sub>1</sub> + √L<sub>2</sub>)<sup>2</sup> und C 2 bestehenden Serienschwingkreis überbrückt. Durch diese Schaltungsmaßnahme, wo je nach Schleiferstellung des Schiebewiderstandes ein Schwingkreis mit anderem Kennwiderstand wirksam ist, lassen sich für beide Fälle spiegelbildliche und damit gehörmäßig richtige



Bild 1. Geräteansicht des Hi-Fi-Stereoverstärkers SV 140

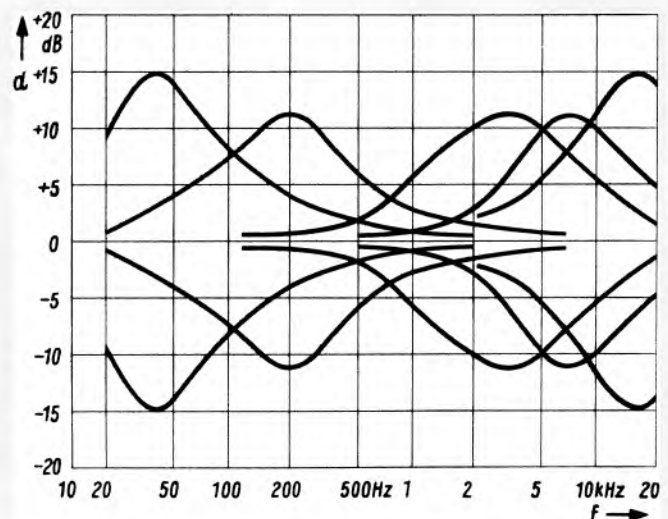
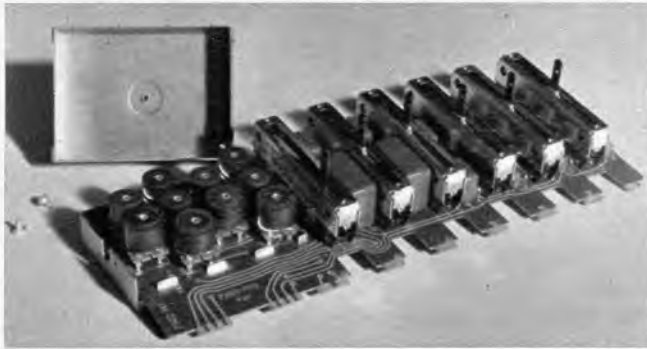


Bild 2. Frequenzgänge der fünf Klangeinsteller



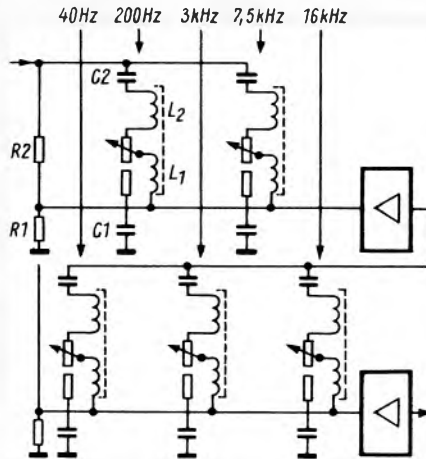
Links: Bild 4. Platte mit den Flachbahneinstellern und den Induktivitäten

Unten: Bild 3. Prinzipschaltbild der Klangeinsteller

Frequenzgänge für Anhebung und Absenkung realisieren. Die Induktivitäten  $L_1$  und  $L_2$  sind auf einem gemeinsamen Ferritschalenkern untergebracht und somit magnetisch gekoppelt.

Die einzelnen Klangeinsteller sind in zwei Gruppen zusammengefaßt und frequenzmäßig so angeordnet, daß sie gegeneinander versetzt liegen. Durch Zwischenverstärkerstufen sind beide Gruppen voll entkoppelt. Die Widerstandsbahnen der Einsteller sind in der Mitte unterbrochen, so daß der Schleifer hier bei einer mechanischen Rasterung keine Verbindung zu den Resonanzkreisen hat und sich somit in der Mittelstellung ein exakt linearer Frequenzgang ergibt. Erst eine derart aufwendige Schaltung ermöglicht die Hi-Fi-gerechte Beeinflussung der Reproduktion.

Der hohe Aufwand an Schaltmitteln ist in einem kompakten und dennoch servicefreundlichen Gerät nur dadurch unterzubringen, daß Verstärkerstufen in Stecktechnik Verwendung finden. Bild 4 zeigt die vollständige Klangstleinheit, aufgebaut mit doppelseitigen Leiterbahnen. Die Induktivitäten, die an sich schon im Streufeldminimum des gekapselten Netztransformators liegen, sind mit 1 mm starken, sich überlappenden Hyperm-Abschirmungen versehen. Die einzelnen Induktivitäten werden vor dem Einsetzen in die Druckschaltungsplatte kodiert und durch Farben gekennzeichnet.



zeichnet. In einem Gerät finden immer nur Schalenkernspulen gleicher Kennzeichnung Verwendung, wodurch eine hohe Gleichheit der Kanäle zueinander gewährleistet ist. Die Schiebewiderstände, für die eine strenge Abnahmevorschrift gilt, gestatten eine zum Schiebeweg proportionale Variation und ergeben einen Gleichlauf von  $< \pm 1$  dB.

Die für den Verstärker SV 140 zugrunde gelegte große Produktionsstückzahl erlaubt es, einen hohen Prüffeldaufwand zu treiben, der für jedes Exemplar einen hohen Qualitätsstandard garantiert.

Rundfunkdarbietungen im Auto verbessern sollten. Dabei stellte sich erstaunlicherweise heraus, daß ein dem Programm künstlich beigemischter Nachhall den Informationsgrad ganz erheblich erhöht. Dieses Nachhallverfahren hat jedoch gewichtige Nachteile, vor allem sei hier die Empfindlichkeit einer Hallspirale gegenüber Erschütterungen genannt, die sich nur durch einen gewaltigen technischen und finanziellen Aufwand kompensieren läßt.

Die Wiedergabe läßt sich aber auch durch mehrere Lautsprecher – gegenüber dem einen normalerweise verwendeten –, die man an verschiedenen Punkten des Wagens anordnet, merklich verbessern. Einen echten, über diese Untersuchungen weit hinausgehenden Informationsgewinn bringt aber erst die Stereowiedergabe, wobei hierbei nicht das zweikanalige Hören, sondern die größere Transparenz und damit die bessere Verständlichkeit im Vordergrund stehen. Derartige Versuche wurden mit zahlreichen Testpersonen durchgeführt, das Ergebnis war völlig eindeutig, nämlich bessere Verständlichkeit.

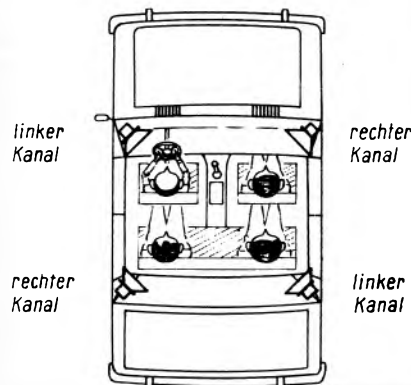
Wie aber kann man dieses mehr an Information allen Fahrgästen bieten? Das Bild zeigt eine bestechend einfache und doch sehr wirksame Lösung zur Anordnung der Lautsprecher. Die beiden Stereokanäle sind jeweils diagonal in die Ecken des Autos gelegt. So hört z. B. der Fahrer vorne links den linken Kanal direkt. Wären nur zwei Lautsprecher vorhanden (der andere vorne rechts im Fahrgastraum), so würde der Fahrer den anderen Kanal wesentlich leiser aufnehmen. Das Signal dieses Kanals gelangt aber nun noch von dem Lautsprecher hinten links zum Fahrer, so daß beide Ohren etwa gleich laut angestrahlt werden. Die gleichen Verhältnisse ergeben sich naturgemäß für die anderen Fahrgäste ebenfalls. Die hinten im Wagen sitzenden Personen hören die beiden Stereokanäle zwar vertauscht, aber darauf kommt es ja, wie erwähnt, gar nicht an. Das Entscheidende ist, so sagt Blaupunkt, das Mehr an Information. – In diesem Zusammenhang ist es für unsere Leser sicher interessant, zu erfahren, daß der seit langem angekündigte Hf-Stereo-Autoempfänger in wenigen Monaten im Handel zu haben sein wird. H. Kriebel

## Stereo-Rundfunk im Auto?

Mit sehr viel Skepsis begegneten wir – das sei hier offen gesagt – bisher den Ankündigungen einiger Gerätehersteller, Stereogeräte zum Einbau in Kraftfahrzeuge herauszubringen. Man kann sich ohne viel Phantasie vorstellen, daß Stereofonie im Auto für – möglicherweise – bis zu vier Personen kaum ein Erlebnis sein wird. Die Wiedergabe ist bei entsprechender Anordnung der Lautsprecher allenfalls für einen der Fahrgäste befriedigend, sieht man hierbei von dem hohen Geräuschpegel ab, durch den das Zuhören ohnehin schon recht problematisch ist.

Gerade dieser hohe Geräuschpegel macht jedoch – so paradox das klingen mag – Stereo im Auto erst sinnvoll. Das erläuterte uns anlässlich eines Besuchs der Firma Blaupunkt in Hildesheim der Leiter der Rundfunk-Entwicklung dieses

Herstellers, Dipl.-Ing. Hans Pröbl. Blaupunkt machte schon vor Jahren Versuche, die die Verständlichkeit von



Stereo im Auto erfordert eine bestimmte Anordnung der Lautsprecher, damit alle Fahrgäste das gleiche Klangerlebnis haben

## Neue Kleinst-Kameraröhre

Ein neues Halb Zoll-Vidikon in Subminiatur-Bauweise mit elektrostatischer Fokussierung brachte EMI (Alfred Neyer-Enatechnik) heraus. Die Röhre mit der Typenbezeichnung 9768 wiegt nur 15 g. Durch ihre kleine Bauweise und die statische Ablenkung ist sie besonders für Kleinstsonden in der Medizin, Wissenschaft und Technik sowie bei Raumfahrtanwendungen und zur Kontrolle der Brennelemente in Kernreaktoren geeignet. Die Abtastfläche beträgt  $4,8 \text{ mm} \times 6,4 \text{ mm}$ , der geometrische Fehler maximal  $\pm 0,50\%$  der Höhe und Breite in den äußersten Ecken.

# Forschung und Betriebstechnik im japanischen Rundfunk

Insofern hat sich Japan dem Brauch in den anderen Ländern der Erde angepaßt, wo es öffentlich/rechtliche Rundfunkanstalten oder halbstaatliche Organisationen gibt, deren Tätigkeit nicht wie bei Werberundfunkunternehmen auf Gewinn ausgerichtet ist. Wir kennen im Bundesgebiet das gemeinsam von den Rundfunkanstalten unterhaltene Institut für Rundfunktechnik (Hamburg, München) oder in Großbritannien das Research Department der British Broadcasting Corporation. Es ist das Kennzeichen aller dieser wissenschaftlich/technischen Institute, daß sie sich Entwicklungen und Problemen widmen, die aus Rentabilitätsgründen oder anderen Ursachen für die Industrie nicht interessant oder nicht erreichbar sind. So entstanden die neuen Normwandler für Fernsehübernahmen durchweg zuerst in den Instituten der Rundfunkorganisationen bzw. – als Sonderfall – im Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost. Ähnliches gilt für Fernseh-Zeitlupeneinrichtungen, deren erste u. W. in Japan (1964) entwickelt wurde.

Die von Hörer bzw. Zuschauergebühren finanzierte NHK in Tokio ist eine mächtige Organisation mit einem Jahresetat von einer Milliarde DM, größer als die BBC in London. Zur Zeit ist in Tokio das größte Funkhaus der Welt im Bau, und die NHK betreibt mehr als 1400 Fernsehsender für die beiden Programme (Unterhaltung und Erziehung), über 320 Mittelwellen- und mehr als 150 UKW-Hörsender. Im Großraum Tokio verbreitet NHK zwei Fernsehprogramme in den Kanälen 1 und 3. Hinzu kommen weitere fünf Fernsehprogramme, wovon drei sich aus Werbesendungen zusammensetzen, während die beiden anderen von Stiftungen unterhaltene Erziehungsarbeit leisten. In Tokio sind also vier Unterhaltungs- und drei Bildungsprogramme zu sehen. Der Farbanteil – nach dem NTSC-System gesendet – ist hoch und nimmt ständig zu; Japan bedient sich der US-Norm (525 Zeilen/60 Rasterwechsel).

## Eigene Forschung und Entwicklung mit qualifizierten Kräften

Die Forschung und Entwicklung der NHK ist in zwei Institute aufgeteilt. Die Grundlagenforschung für Halbleiter und für bestimmte Gebiete des Hörfunks und Fernsehens obliegt dem Rundfunkwissenschaftlichen Entwicklungsinstitut, während der Hauptteil der Arbeiten im Technischen Entwicklungs-Laboratorium geleistet wird. Beide zusammen bezogen

**Die halbstaatliche japanische Rundfunk- und Fernsehorganisation NHK (Nippon Hoso Kyokai) unterhält in einem Außenbezirk von Tokio ein großzügig eingerichtetes und ausreichend finanziertes Entwicklungs- und Forschungsinstitut. Die Ergebnisse der Arbeit von mehr als zweihundert Wissenschaftlern und Ingenieuren stehen sowohl den Werberundfunkgesellschaften des Landes als auch der Industrie des In- und Auslandes zur Verfügung; eine Anzahl von wissenschaftlichen Veröffentlichungen erscheint regelmäßig oder nach Bedarf; sie sind jedermann zugänglich.**

1961 ein sechsstöckiges Gebäude mit fast 17 000 qm Fläche. Die Laboratorien beschäftigen sich mit akustischen Problemen, Untersuchungen auf dem Fernsehgebiet und im Hf-Bereich, mit Elektronenröhren, Datenverarbeitung, Aufzeichnungs- und Satellitentechnik und verfügen über die nötigen Hilfs- und Zusatzabteilungen, wie Werkstätten, Bibliothek und Dokumentation sowie eine Patentabteilung. Patente und sonstige Arbeitsergebnisse stehen allen Interessenten zu günstigen Bedingungen zur Verfügung.

Zu den wichtigsten Erfolgen der Laboratorien zählt ein Verfahren für die Schnellentwicklung von Farb-Negativ-Umkehrfilmen, mit dessen Hilfe die aktuelle Berichterstattung in Farbe außerordentlich beschleunigt wird. In Japan ist die Farbe in den unserer Tageschau und Heute entsprechenden Programmen längst eine Selbstverständlichkeit.



Bild 2. Einrichtung für künstlichen Nachhall und einstellbare Schallverzögerung

Alle 15 Nachrichtensendungen in beiden Programmen werden seit dem 1. September nur noch in Farbe ausgestrahlt. Die beträchtliche Beschleunigung der aktuellen Filmberichterstattung in Farbe wurde vornehmlich durch das in Fachkreisen als sensationell bezeichnete Mono-Color-Verfahren erreicht, das die NHK nach Vorarbeiten durch die Nippon Columbia Co. für den 16-mm-Schwarzweißfilm entwickelte. Der mit diesem Film geladenen Kamera wird ein 7 mm x 10 mm großes Filter vorgeschaltet, das dünne, senkrechte Streifen auf der Oberfläche trägt. Diese spalten das Licht, das auf den Film fällt, in schmale, senkrechte Streifen unterschiedlicher Helligkeit auf.

Die Grundfarben haben bekanntlich vom Spektrum her unterschiedliche Wellenlängen, was sich in einer ebenfalls unterschiedlichen Breite bei der Streifenzerlegung auswirkt. Die Streifen, auf dem entwickelten Film deutlich erkennbar, werden nun bei der Abtastung im Geber in unterschiedliche Frequenzen umgewandelt, die solche Signale auslösen, als ob ein Farbfilm liefe. Der Vorteil des Verfahrens liegt auf der Hand. Es wird ausschließlich mit Schwarzweißfilm gearbeitet, der bekanntlich schnell entwickelt und bearbeitet werden kann, so daß zwischen der Berichterstattung in Farbe und in Schwarzweiß kein Zeitunterschied mehr besteht. Daß die Farbqualität des Mono-Color-Verfahrens noch nicht ganz an die eines „richtigen“ Farbfilms heranreicht, wird in Japan als „vorübergehend“ bezeichnet; man sei den Ursachen auf der Spur.



Rechts: Bild 1. Versuchsmodell eines Fernseh-Normwandlers (625 Zeilen/50 Raster auf 525 Zeilen/60 Raster und umgekehrt)



Links: Bild 3. Ausschnitt aus der Computerinstallation im neuen NHK-Funkhaus in Tokio. In der Mitte eine der großen optischen Anzeigen IBM 2250 mit optischer Tasteneingabe, rechts einer der kleinen optischen Ausgeber (IBM 2260). Im Hintergrund werden die im Großraum Tokio ausgestrahlten sieben Fernsehprogramme wiedergegeben.

Bei der Entwicklung eines Normwandlers (625 Zeilen/50 Raster in 525 Zeilen/60 Raster) sind die japanischen Ingenieure gleiche Wege gegangen wie die BBC (Bild 1). Die Zeitdauer von 5 Rastern des (europäischen) Eingangssignals entspricht 6 Rastern des gewünschten (japanischen) Ausgangssignals – d. h. den fünf Rastern muß ein sechster hinzugefügt werden. Das ist in der bekannten Weise durch Verkürzung der Bildbreite und -höhe möglich, indem ein kompliziertes System von Verzögerungsleitungen benutzt und die Bildqualitätsverschlechterung durch Kompensationschaltungen ausgeglichen wird. Wie die Fernsehzuschauer anlässlich der Übertragungen aus Mexiko im Oktober feststellen konnten, war es übrigens der BBC kurz vor diesem Termin gelungen, ihren neuen Normwandler fertigzustellen, bei dem die Verringerung von Bildhöhe und -breite, die sich in einem schwarzen Rand äußerte, kompensiert wurde.

Im NHK-Laboratorium sind auch bemerkenswerte Studien über die Erzeugung von künstlichem Nachhall unternommen worden. Das in Bild 2 dargestellte Gerät zeichnet sich aus durch einstellbare Nachhallzeiten zwischen 4,5 s und 0,5 s, durch wählbare Frequenzen, die allein dem Nachhall unterworfen werden, ferner durch die Möglichkeit, den Nachhall von verschiedenen Raumgrößen zu simulieren und durch einstellbare Schallverzögerung zwischen 6,7 ms und 100 ms. Neben diesem Laborgerät entwickelten die Ingenieure ein transportables Nachhallgerät mit Hallfedern. Aus diesem Laboratorium stammen ferner umfangreiche Untersuchungen über die akustischen Eigenschaften von Studios und Theatern; hierfür stehen schalltote Räume und Räume mit extremen Nachhallbedingungen zur Verfügung.

Die geplante totale Verlegung des japanischen Fernsehens aus dem VHF-Bereich (90...108 MHz, 170...220 MHz) in den UHF-Bereich, in dem bisher nur wenige Füllsender arbeiten, wird in den NHK-Laboratorien technisch schon lange vorbereitet. Hier laufen die auch anderwärts angestellten Ausbreitungsversuche in allen Geländeformen, Experimente mit verschiedenen UHF-Sendeantennen und die Entwicklung von UHF-Kleinstsendern mit sehr kleinen Antennensektionen in Streifenleitungstechnik. Das Laboratorium verfügt über einen eigenen 5-kW-Farbfernsehsender auf 669 MHz, der insbesondere für Antennenversuche benutzt wird.

### Topics besiegt den Papierkrieg

Vor einigen Monaten installierte die NHK die wohl modernste Datenverarbeitungsanlage der Welt für die Programmproduktionsplanung und den Sendebetrieb. Sie garantiert direkten Zugriff zu allen Produktionsdaten in Sekundenbruchteilen und bestimmt den Einsatz der Sendeanlagen via Computer. NHK produziert zwei Fernsehprogramme und fünf Hörfunkprogramme von zusammen 100 Programmstunden täglich. Die hierfür nötige routinemäßige Verwaltungsarbeit drohte das Schöpferische in den Produzenten und Regisseuren zu ersticken. Mit Hilfe des von IBM gelieferten Computersystems Topics (Total On-Line Programm and Information Control System) werden nunmehr etwa 640 Fernseh- und bis zu 1200 Hörfunkproduktionen gleichzeitig vom Stadium der Planung an bis hin zur Überwachung bei der Ausstrahlung betreut.

Topics dient als Datenbank und Steuerungssystem. Die Speicherung aller Daten und deren Wiedergabe, die bei der Herstellung sendefertiger Programme anfallen, übernimmt das Subsystem BCC (Broadcasting Control Center mit zwei Modellen Typ 50 des IBM-Systems 360), während die Sendeanlagen selbst, die die Programme aufzeichnen, abspielen und ausstrahlen, vom Subsystem ABCS (Automatic Broadcasting Control System in Form von zwei Prozeßrechnern IBM 1800) gesteuert werden. Jeweils zwei Anlagen sind in Betrieb, die beiden anderen stehen in Reserve und erledigen derweil Verwaltungsaufgaben der Personalabteilung, Lizenz- und Honorarabrechnungen, Etatkontrolle, Statistik usw. Zu den peripheren Anlagen des Topics-Systems gehören acht optische Anzeigen IBM 2250 (Bild 3) und 184 kleinere optische Anzeigen IBM 2260. Die erstgenannten sind für die grafische Datenverarbeitung mit Lichtstiften ausgerüstet und stehen in der Planungsabteilung, die letzteren dienen als Auskunftstationen und sind im neuen Funkhaus verteilt.

Topics hat den „Papierkrieg“ so gut wie beendet. Alle Daten der Programmplanung werden nicht mehr schriftlich fixiert, sondern dem Computer eingegeben; sie sind auf dem neuesten Stand und stets abrufbereit. Kalkulations- und Terminpläne werden nicht mehr mühsam aufgestellt, kopiert und an viele Stellen verteilt, sondern sie erscheinen jetzt bei Bedarf auf den Bildschirmen



Bild 4. Mit dem Lichtstift zeichnet ein Produktionsleiter im projizierten Terminplan eine Linie, die den Arbeitsbeginn und das Arbeitsende eines Tonmeisters in der betreffenden Produktion markiert. Diese Angaben werden außerdem über die Tastatur in binäre Zahlenwerte verwandelt und dem IBM-System 360 Modell 50 eingegeben

der optischen Anzeigen. Mit elektronischem Lichtstift und der Tastatur lassen sie sich ändern und ergänzen. Somit ist der jeweilige Plan stets auf dem neuesten Stand und für alle abrufbereit. Schriftliche Notizen braucht man nicht mehr, denn die optischen Anzeigen geben auf alles eine Antwort – beispielsweise auf die Fragen:

- In welchem Produktionsstadium befindet sich das Programm XY?
- Läuft alles zeitgerecht?
- Werden Zusatzkräfte gebraucht?
- Wer wirkt mit?
- Wer arbeitet wie lange?
- Wieviel kostet es?
- Sind die Kalkulationen eingehalten worden? usw.

Ein Beispiel: Ein Regisseur möchte gern einen Schauspieler einsetzen, der gleichzeitig in einer anderen Produktion von NHK tätig ist. Das optische Anzeigergerät liefert nun alle Daten für die Entscheidung, ob eine der beiden Produktionen verschoben werden soll, darf oder muß. Lassen sich Produktionspausen aufeinander abstimmen? Der Computer macht eigene Vorschläge, und die Entscheidung kann in wenigen Sekunden erfolgen (Bild 4).

Wie erwähnt, betreut das BCC-System die Programme, bis sie sendefertig aufgenommen werden können. Dann schaltet sich das ABCS-System ein und besorgt Aufzeichnung und Ausstrahlung des Programms. Das BCC-System erteilt dem ABCS-System alle zehn Minuten eine neue Anweisung für den Sendebetrieb. Der Prozeßrechner übersetzt die Informationen in Befehle für den Betrieb der Magnetbandaufzeichnungsmaschinen zur Überspielung aus den einzelnen Studios und für das Disponieren der Abspielanlagen zur Ausstrahlung. Die Techniker bekommen exakte Anweisung, welche Bänder und Filme auf welche Filmabtaster oder Magnetbandanlagen einzulegen sind, und es wird überprüft, ob Irrtümer vorgekommen sind.



# Digital-Uhr zum Selbstbau

## 2. Teil

### Taktgeber

Das Schaltschema des 1-Hz-Gebers ist in Bild 13 zu sehen. Aus dem Netzteil wird eine 6,3-V-Wechselspannung auf einen Schmitt-Trigger mit den pnp-Transistoren T 87 und T 88 gegeben. Am Kollektor von T 88 entstehen so negative Rechteckimpulse, die zum Zählen verwendet werden. Diese Zählschaltung zählt bis 50, wozu 6 Stufen erforderlich sind; die überzähligen 14 Stellungen werden durch die fettgedruckte Rückführung übersprungen. Der Einfachheit halber sind nicht alle Stufen im Detail gezeichnet, sondern es ist nur das Blockschema angegeben. Am Ausgang dieser Einheit steht dann eine 1-Hz-Impulsfolge zur Verfügung. Diese reicht im allgemeinen für die Ganggenauigkeit der Uhr aus, da die Netzfrequenz sehr konstant ist.

Wird eine extrem genaue Anzeige gewünscht, so kann man einen 800-Hz-Quarzgenerator verwenden, dessen Ausgang durch einen Teiler 800 : 1 heruntergeteilt wird. Da jedoch ein Quarz für diese Frequenz rund 60 DM kostet, wurde zu Gunsten der Preiswürdigkeit der Digital-Uhr darauf verzichtet.

Ist einem Leser auch der normale Aufwand für den Teiler nach Bild 13 noch zu groß, so kann man auch die sehr einfache Schaltung nach Bild 14 verwenden. Das gewünschte Teilungsverhältnis wird hier an den Basis-Trimpotentiometern mit Hilfe eines Oszillografen eingestellt.

Bild 15 und 16 zeigt die Platine des 1-Hz-Taktgebers nach Bild 13 von oben bzw. unten.

### Der Netzteil

Bild 17 zeigt das Netzteil. Wie man aus der Schaltung sieht, wurde (aus

Der erste Teil dieser Bauanleitung erschien in der FUNKSCHAU 1969, Heft 2, Seite 33. Er befaßt sich mit verschiedenen Teilschaltungen, wie Stunden-, Minuten- und Sekunden-Einer sowie Zehner und Tagessprung.

Gründen der Platzersparnis) ein Allstromnetzteil gewählt. Die Anodengleichspannung von 175 V wird so direkt über einen Siliziumgleichrichter aus dem Netz gewonnen.

Der Längssiebwiderstand von 12 k $\Omega$  ist recht kritisch, da von seiner Größe die Deutlichkeit der Ziffernanzeige abhängt. Die Versorgung der Platinen und der übrigen Stufen geschieht durch ein stabilisiertes Niedervolt-Netzteil. Es empfiehlt sich, einen Transformator mit mindestens 2  $\times$  6,3 V und 1 A Belastbarkeit zu wählen. Besser ist ein solcher mit 15 V/1 A. Die Spannung für den Schmitt-Trigger kann dann über einen Spannungsteiler 150  $\Omega$ /150  $\Omega$  von der Sekundärseite abgenommen werden.

Die Ausgangsspannung wird durch eine Z-Diode ZD 12 konstant gehalten, während zur kombinierten Stabilisie-

rung und Brummsiebung der Längstransistor T 101 dient. Hierfür ist praktisch jeder Leistungstransistor brauchbar, der einen dauernden Kollektorstrom von etwa 450 mA bzw. eine Verlustleistung von mindestens 5 W aufnehmen kann. Auf gute Kühlung ist zu achten! Daher auch das Gehäuse nicht zu klein machen, bzw. Lüftungslöcher vorsehen!

### Die Eichung

Bild 18 zeigt das Prinzip der Eichung. Wird die Uhr erstmals in Betrieb genommen, so stellen sich beim Einschalten alle Ziffern auf 0. Nun gibt man durch Drücken des jeweiligen Schalters solange die 1-Hz-Folge auf den betreffenden Zähler, bis die gewünschte Zeit angezeigt wird.

Soll z. B. die Zeit 18 h 24 min 10 s eingestellt werden, so drückt man zunächst die Tasten S 3 und dann S 1 so lange, bis in den linken beiden Röhren die 18 er-

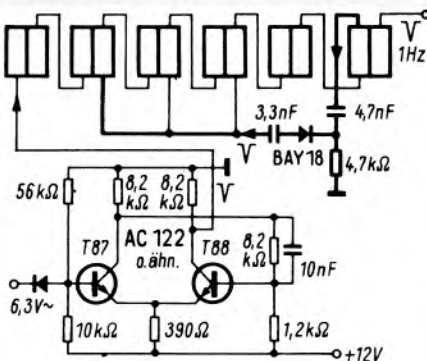


Bild 13. Schaltschema des verwendeten Taktgebers (1 Hz)

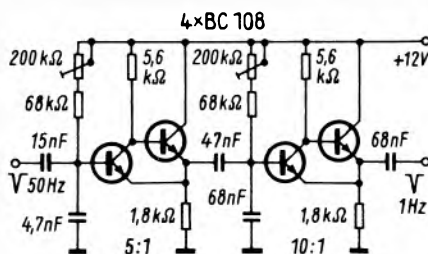


Bild 14. Schaltung eines vereinfachten Teilers. Der Eingang wird mit den Ausgangsimpulsen des Schmitt-Triggers gesteuert



Bild 15. Ansicht der Platine des 1-Hz-Taktgebers von oben

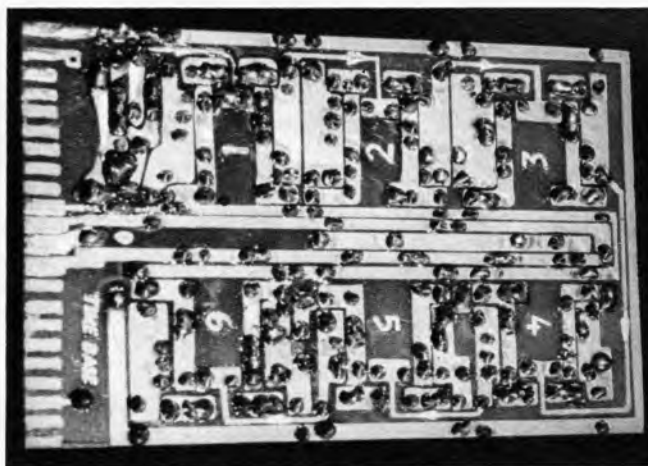


Bild 16. Unteransicht der Platine des 1-Hz-Taktgebers

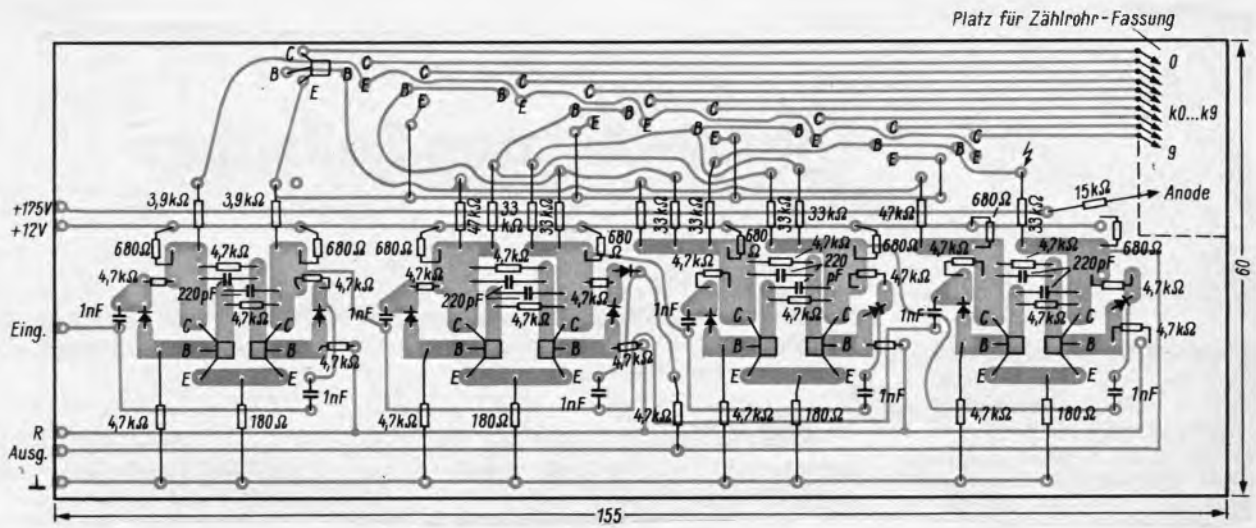


Bild 20. Ansicht der Platine für den Stunden-, Minuten- und Sekunden-Einer. Rechts oben ist bei sämtlichen Platinen des Gerätes ein Ausschnitt von 26 mm × 12 mm herauszuschneiden, der die Fassung der Zählröhre ZM 1020 aufnehmen soll. Alle Dioden sind vom Typ BAY 18. Aus Platzgründen sind u. U. einige Widerstände senkrecht anzuordnen. Für die noch einzufügenden Dioden des Tagessprunges bei der Platine des Stunden-Einers sind keine Leiterbahnen vorgesehen. Sie werden handverdrahtet nach der Blockschaltung „Tagessprung“ (Bild 12 in Heft 2) an die Kollektoren der jeweiligen Transistoren gelötet

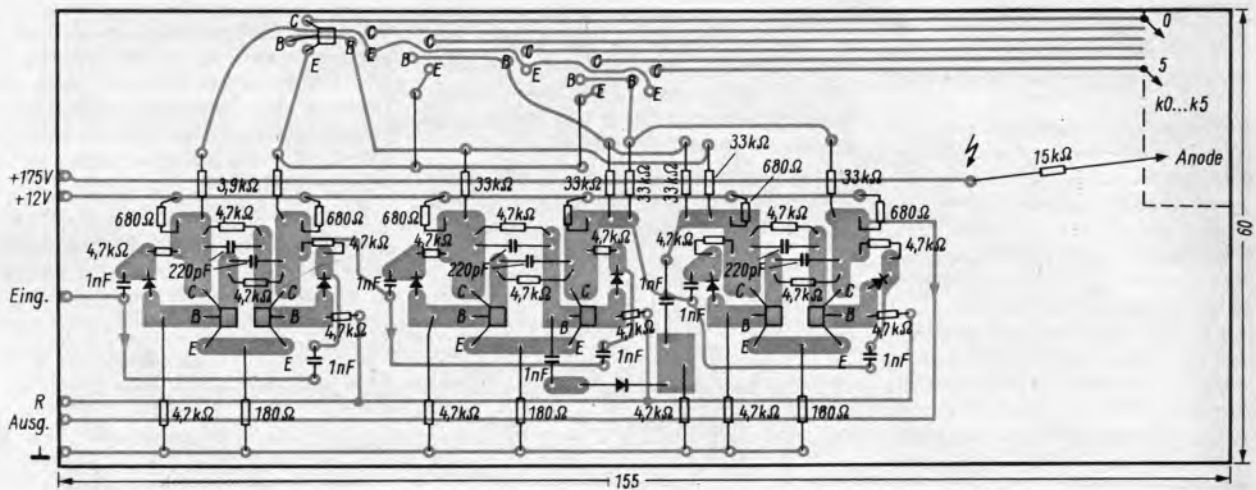


Bild 21. Ansicht der Platine für den Minuten- und Sekunden-Zehner. Beschaltet werden von den zehn Kathoden der Ziffernanzeigeröhre nur die der Ziffern 0 bis 5

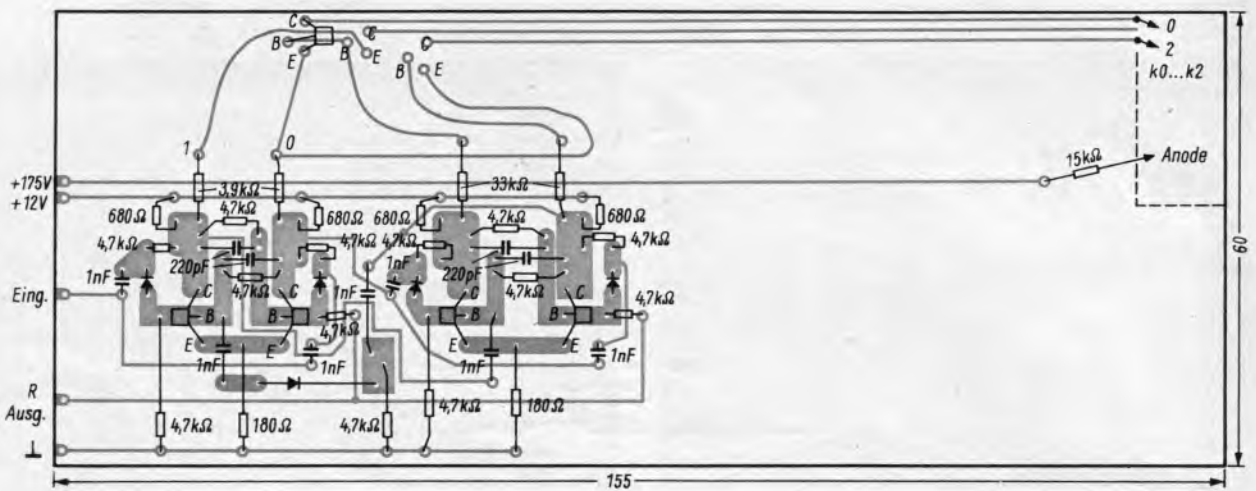


Bild 22. Ansicht der Platine des Stunden-Zehners. Hier sind nur die Ziffern 0, 1 und 2 belegt. Erscheinen die Ziffern nicht deutlich und klar, so sind wegen der geringeren Belastung die beiden 3,9-kΩ-Widerstände, links im Bild, auf max. 6,8 kΩ zu erhöhen

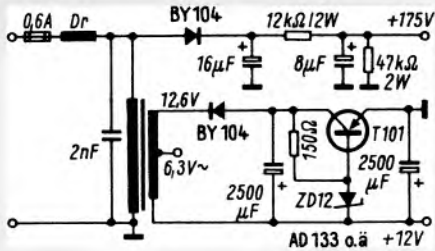


Bild 17. Schaltung des verwendeten Netzteiltes

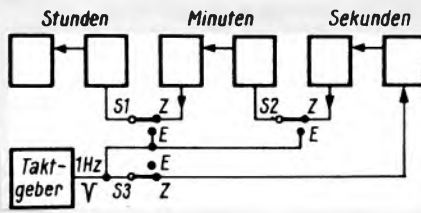


Bild 18. Anordnung der Eckschalter, E = Eichen, Z = Zählen

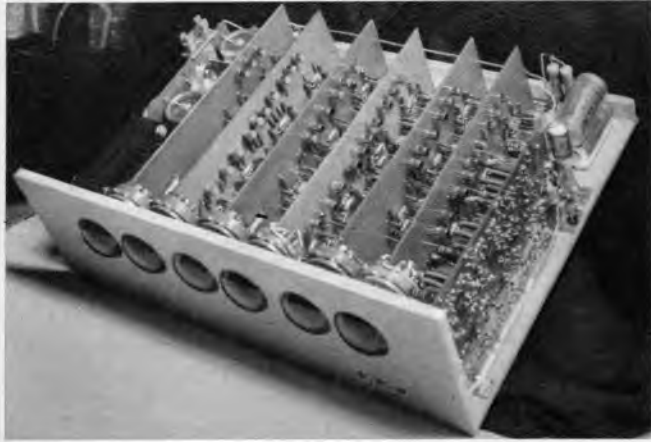


Bild 19. Ansicht des fertig verdrahteten Gerätes

schienen ist. Dann betätigt man die Taste S 2, bis die mittleren beiden Röhren die 24 anzeigen. Nun wird noch die 10 in den beiden rechten Röhren eingestellt und dann sofort der Schalter S 3 wieder auf Z gestellt; die Uhr zeigt fortan die genaue Zeit an.

#### Praktische Ausführung und Bauhinweise

Wie die Bilder 4, 5, 7 und 8 erkennen lassen, sind die Zählröhren direkt an den Platinen befestigt. Zu diesem Zweck läßt man an der betreffenden Stelle ein wenig Kupfer stehen, woran sich dann mit Hilfe einer Lötflamme die Fassung befestigen läßt. Dann werden die Stirnfläche und die Unterseite der Fassung mit einem Zweikomponenten-Kleber bestrichen und verklebt. Die Katodenzuführungen verdrahtet man am besten mit 0,3 CuL von Hand. Man erhält so eine kompakte Einheit, die bei Serienfertigung zusammen mit anderen gleichartigen als Frequenzzähler benutzt werden kann. Die Gesamtschaltung ist in einem Holzgehäuse untergebracht, da das Gerät in erster Linie ein Möbelstück sein sollte. Wie Bild 19 zeigt, stehen die Platinen senkrecht. Vorn ist der Taktgeber zu erkennen, hinter den Platinen links der Netztransformator und rechts der Netzteil.

Im allgemeinen dürfte der Nachbau keine Schwierigkeiten bereiten. Es emp-

fehlt sich jedoch, den Taktgeber zuerst herzustellen, um dann jede einzelne Platine nach ihrer Bestückung sofort prüfen zu können.

Nun zu der Wahl der Transistoren: Dieses ist wohl die Kernfrage, da hiervon wesentlich der Baupreis des Gerätes abhängt. Am besten eignen sich npn-

Planar-Transistoren mit einem Stromverstärkungsfaktor von etwa 100...140 (z. B. BFY 39 III, BC 109 usw.). Dadurch wird die Uhr aber sehr teuer.

Im Mustergerät – das sich übrigens sehr gut auch als Gesellenstück eignen würde – wurden Transistoren zweiter Wahl verwendet, die unter der Typenbezeichnung E von der Nadler-Elektronik zu beziehen sind. Es handelt sich dabei um ungestempelte, ungebrauchte Ware.

Da unter den 100 gekauften Exemplaren nur etwa sechs Ausfälle waren, sind diese Halbleiter durchaus empfehlenswert. Weitere Spezialteile nennt Tabelle 3.

Die Platinen, die in Bild 20, 21 und 22 dargestellt sind, können bei genügender Abnahme durch den Verfasser bezogen werden.

Wie schon angedeutet ist die Höhe der Anodenspannung der Anzeigeröhren kritisch. Immerhin liegen bei nicht gezündeter Glimmstrecke an den Kollektoren u. U. sehr hohe Spannungen. Sollte es daher vorkommen, daß die Ziffern nicht hell und klar zu lesen sind oder daß vielleicht mehrere Zahlen gleichzeitig schwach aufglimmen, so empfiehlt es sich, die Anodenspannung etwas zu heben oder zu senken. Hierzu kann man den erwähnten Siebwiderstand im Netzteil in den Grenzen von 10...15 kΩ verändern. Die Spannung sollte aber nie über 200 V ansteigen, da dadurch die Treibertransistoren zerstört werden können.

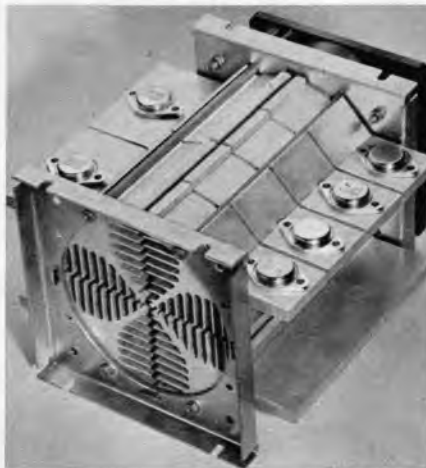
## Kühlsystem mit angebautem Lüfter

Ein neuartiges, sehr leistungsfähiges Kühlsystem für Halbleiter hat die Firma Austerlitz Electronic GmbH herausgebracht. Es besteht aus maximal 40 einzelnen Kühlschienen KS 60, die in Quadranten angeordnet und voneinander elektrisch isoliert zwischen zwei Halteplatten eingespannt werden. An einer Seite wird ein Spaltpol- oder Axialläufer-Lüftermotor aufgesetzt, der Luft

durch den mit Kühlrippen besetzten Schacht bläst (Bild). Die Rippen des Kühlsystems KS 60 sind äußerst dünn und ermöglichen somit einen maximalen Luftdurchzug. Die Wärmewiderstände liegen zwischen 0,2 und 0,9 °C/W, je nach Länge der einzelnen Kühlschiene, Leistung des Lüfters und Länge des gesamten Kühlsystems. An den Außenflächen können wahlweise Transistoren oder Thyristoren befestigt werden.

Vorgesehen sind Lochbilder für TO-3-, TO-36- und TO-66-Transistoren sowie Gewindeaufnahmen für Si-Gleichrichter mit metrischen und UNF-Gewinden (M 6 bis M 24 bzw. 8 × 32 UNC bis ¼ × 16 UNF). Die Isolierungen bestehen aus Hartpapier, die Kühlsysteme aus Aluminium mit einer höchstmöglichen Wärmeleitfähigkeit und die Endhalteplatten aus galvanisch behandeltem Stahl.

Das „Kühlsystem + Lüfter“ wird fix und fertig bearbeitet und montiert, mit Lochbilder nach Wahl, in zehn verschiedenen Längen von 42 mm bis 375 mm, mit und ohne Lüftermotor geliefert. Die Auswahl des geeigneten Modells ist anhand der ausführlichen Diagramme für alle Baulängen, Leistungen und Lüfter möglich.



Bis zu 40 Kühlschienen kann dieses System aufnehmen. Ein Lüfter sorgt für die Wärmeabfuhr

#### Tabelle 3.

##### Im Mustergerät verwendete Spezialteile

- 100 Transistoren (npn-Planar, Typ E), Nadler, Hannover.
- 1 Leistungstransistor AD 103 (Siemens)
- 1 Netztransformator (220 V/15 V, 1 A).
- 1 Z-Diode ZD 12 (Intermetall).
- 6 Ziffernanzeigeröhren ZM 1020 (Valvo), mit Fassungen.
- 3 Mikro-Schalter (NSF).

# Transistorvoltmeter mit FET-Vorstufe

Das gute alte Röhrevoltmeter steht auf dem Aussterbeat. Sein größter Nachteil war, daß man fast immer Netzanschluß für die Betriebsspannungen der Röhre benötigte. Das machte das Gerät schwerfällig und brachte die Gefahr von Störspannungen über die Netzzuleitung. Transistorvoltmeter lassen sich dagegen gut aus eingebauten Batterien betreiben, allerdings ist es bei Verwendung normaler Transistoren schwierig, einen so hohen Eingangswiderstand wie bei Röhren zu erzielen.

Hier bringt nun der Feldeffekttransistor einen Wandel. Es genügt ein einziger FET als Vorstufe und Impedanzwandler, dann wird der Eingang hochohmig wie bei Röhren, und man erhält ein empfindliches netzunabhängiges elektronisches Voltmeter [1].

Eine ausgereifte Konstruktion dieser Art ist das Transistorvoltmeter IM-17 von Heathkit. Den Grundaufbau für Gleichspannungen zeigt Bild 1. Ein Stufenspannungsteiler mit 10 MΩ Gesamtwiderstand und 1 MΩ Vorschaltwiderstand in der Prüfspitze machen den Eingang hochohmig. Darauf folgt der Impedanzwandler mit dem Feldeffekttransistor und dann eine Transistorbrücke mit dem Meßwerk in der Diagonale.

Für Wechselspannungsmessungen werden nach Bild 2 die Meßspannungen bis 100 V direkt auf den Meßgleichrichter gegeben. Für den Bereich mit 1000 V Vollausschlag wird vorher im Verhältnis 10 : 1 heruntergeteilt. Auf den Gleichrichter folgen als Feinteiler der hochohmige Gleichspannungsteiler und die FET-Vorstufe.

Bei Widerstandsmessungen wird in bekannter Weise [2] der zu messende Widerstand in Reihe mit einem Ver-

gleichswiderstand und einer Batteriespannung gelegt. Der Spannungsabfall am Vergleichswiderstand dient dann als Maß für den unbekanntem Widerstandswert. Spezielle Skalenteilungen erlauben das direkte Ablesen der Werte.

Bild 3 zeigt die Gesamtschaltung dieses Transistorvoltmeters. Der Feldeffekttransistor T1 arbeitet in Source-Schaltung entsprechend dem Katodenfolger in der Röhrentechnik. Die Spannung an dem Widerstand R17 stammt somit aus einer Quelle mit niedrigem Innenwiderstand und wird daher von der Transistorbrücke ohne Rückwirkung verarbeitet. Um den Eingang des Feldeffekttransistors gegen Überspannung und statische Aufladung zu schützen, sind hinter dem 3,3-MΩ-Längswiderstand zwei Siliziumtransistoren T4 und T5 antiparallel gegen Masse geschaltet. Die Basisanschlüsse sind offen, die Emitter-Kollektor-Strecken wirken also wie Dioden im Sperrbereich. Sie führen bis zu

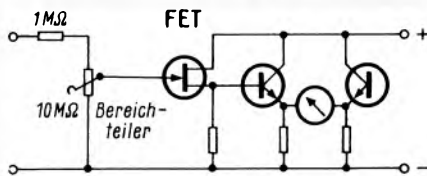


Bild 1. Schema des Transistorvoltmeters für Gleichspannungsmessungen

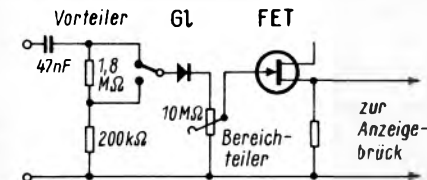


Bild 2. Blockschema des Transistorvoltmeters für Wechselspannungsmessungen

ihrer Durchbruchspannung von etwa 9 V nur den winzigen Kollektorreststrom. Sobald 9 V überschritten werden, wird je nach Polung eine der Transistorstrecken leitend, ähnlich einer Z-Diode im Durchbruchgebiet. Die Überspannung wird gegen Masse kurzgeschlossen und der Feldeffekttransistor geschützt. Die Sicherung spricht auch auf sehr kurze Überspannungsimpulse an.

Der Nullpunkt der Brücke wird über die Gate-Vorspannung des Feldeffekttransistors abgeglichen. Zum Justieren der drei Meßbereichswerte sind Widerstandstrimmer R18, R19 und R21 in Serie mit dem Meßwerk vorgesehen. Gespeist wird das Gerät aus einer 8,4-V-Quecksilberbatterie. Die Stromaufnahme beträgt maximal nur 1 mA! Hierfür werden 600 Betriebsstunden angegeben. Für Widerstandsmessungen ist eine zusätzliche 1,5-V-Monozelle vorgesehen.

Das Gerät wird fertig in einem handlichen Transportkofferchen einschließlich Prüfschnüren oder als Bausatz in der bekannten Heathkit-Aufmachung geliefert. Nach einer Angabe in der Österreichischen Radioschau [3] dürfte sich das anstelle des eigens für Heath gefertigten Feldeffekttransistors Typ 410-140 auch der ITT-Typ MPF 105 eignen. Limann

## Literatur

- [1] Limann: Elektronische Voltmeter mit Feldeffekt-Transistoren. Elektronik 1967, Heft 1, Seite 19.
- [2] Limann: Dioden-, Röhren- und Transistor-Voltmeter. Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 33/35.
- [3] Friedl: Transistor-Voltmeter mit FET. Radioschau 1968, Heft 2, Seite 88.
- [4] Basedow: Vielfachmeßinstrument mit Feldeffekttransistor-Eingang. FUNKSCHAU 1968, Heft 22, Seite 699.

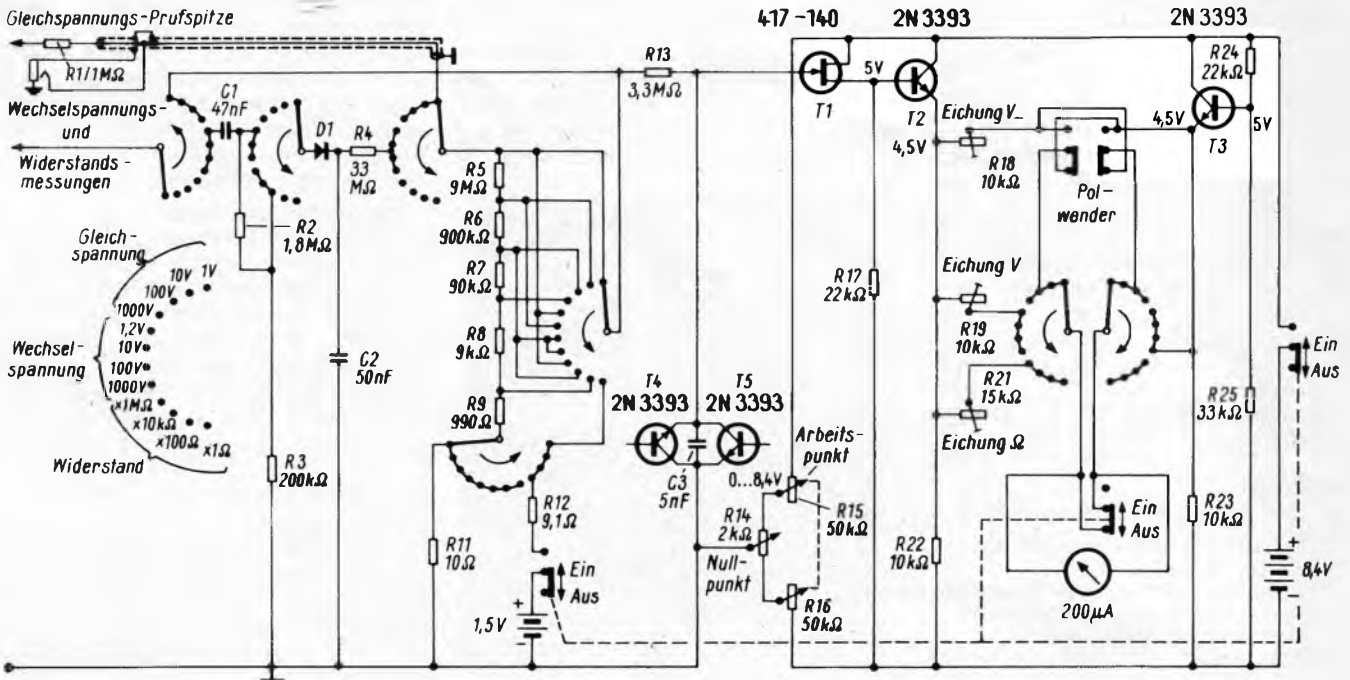
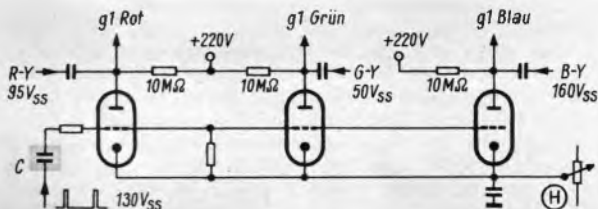


Bild 3. Vollständige Schaltung des Transistorvoltmeters Typ IM-17 von Heathkit



## Farbbild mit starkem Grüntich

Ein Farbfernsehgerät kam in die Werkstatt mit der Beanstandung, daß das Bild bei Farbempfang sehr stark grün sei. Der Fehler zeigte sich folgendermaßen: Bei schwacher Farbsättigung war das Bild einwandfrei, drehte man den Einsteller nur wenig mehr auf, so veränderte sich die Grundfarbe (Weißabgleich) von grau ins Grüne. Da diese Erscheinung nur in Verbindung mit der Farbsättigungseinstellung auftrat, vermutete ich den Fehler im Farbteil. Wir prüften mit einem Oszillografen das Farbsignalsignal sowie die Ansteuersignale B - Y und R - Y für die Endröhren. Es wäre ja möglich, daß eine Übersteuerung vorlag; diese Annahme bestätigte sich jedoch nicht. Selbst die Ansteuerspannungen für die Bildröhre, also Y, B - Y, G - Y und R - Y, stimmten in ihrer Form und Amplitude überein. Nun wurden die Gleichspannungen gemessen, hierbei stellte sich heraus, daß die Steuergitter der Bildröhre nicht ordnungsgemäß vorgespannt waren. Beim Verändern der Farbsättigung war an den drei Gittern eine stark unterschiedliche Spannung zu messen. Dies war um so überraschender, da die Endstufen nicht galvanisch an die Bildröhre gekoppelt sind. Nun wurden die Koppelkondensatoren geprüft, aber sie waren einwandfrei.



Durch den defekten Kondensator C konnte die Klemmschaltung nicht arbeiten. Der Anodenstrom der Triode wurde nun nur vom Farbsignal beeinflusst, was zu einem Grüntich führte

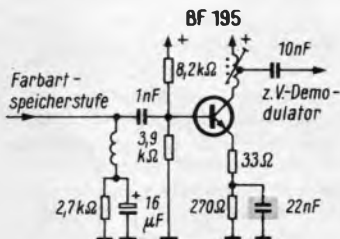
Somit mußte der Fehler in der Klemmschaltung liegen, eine Überprüfung ergab, daß der Zeilenimpuls fehlte. Die Ursache war eine Unterbrechung im Kondensator C, so daß die Triode nicht arbeitete, die die Spannung nach jeder Zeile auf ein bestimmtes Niveau bringen soll (Bild). Da nun der Impuls fehlte, der die Röhre durchschaltet, wurde der Anodenstrom nun von dem Farbsignal beeinflusst.

Die grüne Einfärbung entstand dadurch, daß das (G - Y)-Signal die geringste Amplitude hat und somit auch nur einen geringen Spannungsabfall am 10-M $\Omega$ -Widerstand verursachte. Dadurch war das Steuergitter für Grün positiver als die Steuergitter für Rot und Blau, und der Bildschirm zeigte eine grüne Einfärbung. - Nach dem Auswechseln des Kondensators war das Gerät wieder in Ordnung. Jürgen Gohr

## Rot setzt zeitweise aus

Ein Farbfernsehgerät kam in die Werkstatt mit der Beanstandung „Rot setzt zeitweise aus“. Beim Probelauf trat der Fehler sofort auf. Der Rot-Anteil ging jedoch nicht völlig zurück, sondern reduzierte sich nur um einen gewissen Betrag.

Ich vermutete den Fehler in der Matrix. Das (R - Y)-Signal, an der Anode des Pentodensystems einer Röhre PCF 200 gemessen, ging etwa um den Faktor 0,5 zurück. Das gleiche war auch gitterseitig festzustellen. Als nächste Stufe zurück wurde der Synchrongleichrichter durchgemessen. Die Ursache war auch hier nicht zu finden. Daher verfolgte ich das Signal mit Hilfe eines Oszillografen weiter zurück. Das V-Signal, bei welchem die senderseitige Umpolung der Modulation in der hier benannten Farbartstufenstufe aufgehoben wird, gelangt über eine transistorbestückte Verstärkerstufe zum V-Demodulator (Synchrongleichrichter) (Bild). In dieser Verstärkerstufe war der Fehler zu suchen, da die zeitweilige Reduzierung des V-Signals nur am Kollektor, nicht aber an der Basis



Der 22-nF-Kondensator hatte zeitweilig Kapazitätsverlust und verursachte einen Rückgang des Rotanteils

des Transistors zu messen war. Das Messen der Gleichspannungen führte zu keinem Ergebnis, da sich diese bei Auftreten des Fehlers nicht änderten. Der Transistor war auch nicht die Fehlerursache.

Ich vermutete, daß der Rückgang der Verstärkung durch eine nicht erwünschte Gegenkopplung hervorgerufen wurde. Der Emittierwiderstand war in zwei Widerstände aufgeteilt, wobei der untere von 270  $\Omega$  mit einem Kondensator von 22 nF überbrückt war. Bei diesem Kondensator stellte sich heraus, daß er zeitweise Kapazitätsverlust hatte und eine unerwünschte Stromgegenkopplung hervorrief. Die Ursache ist folgendermaßen zu erklären: Der Momentanwert der Steuerspannung an der Basis hat die gleichen Vorzeichen wie der Momentanwert des Spannungsabfalls am Emittierwiderstand. Die resultierende Steuerspannung ist also die Differenz der Momentanwerte, was den Rückgang der Verstärkung zur Folge hatte. Nach Auswechseln des Kondensators arbeitete das Gerät einwandfrei. Hans-Joachim Streltzki

## Bild zu groß

Ein Farbfernsehgerät kam mit der Fehlerangabe in die Werkstatt: Das Bild ist nach dem Einschalten viel zu groß und wird erst nach etwa zehn Minuten normal.

Als ich das Gerät einschaltete, war das Bild so vergrößert, daß nur der Kreis des Testbildes zu sehen war. Zunächst dachte ich an den bekannten Lupeneffekt, aber mit dem Helligkeitseinsteller ließ sich das Bild nicht beeinflussen. Im Schaltbild war zu erkennen, daß für die Erzeugung der Ablenkspannung und der Hochspannung getrennte Transformatoren vorhanden waren, so daß eine Ballasttriode entfiel. Die Horizontalablenkstufe konnte als in Ordnung betrachtet werden. Inzwischen bemerkte ich, daß das Bild langsam seine normale Größe erreichte. Es handelte sich demnach wahrscheinlich um einen thermischen Fehler. Ich ließ das Gerät abkühlen, schaltete nach einiger Zeit wieder ein und stellte mit einem Hochspannungsmesskopf nur eine Spannung von 15 kV am Bildröhrenanschluß fest. Zunächst wechselte ich die Hochspannungs-Gleichrichterröhre GY 501 aus, aber ohne Erfolg.

Zum Stabilisieren der Hochspannung enthält das Gerät eine Triode, deren Anode einen Impuls von 45 V<sub>SS</sub> aus dem Hochspannungstransformator bekommt. Hier waren mit dem Oszillografen nur etwa 30 V<sub>SS</sub> zu messen. Die Katodenspannung kam über einen Spannungsteiler von der Boosterspannung des Ablenkteiles und hatte den vorgeschriebenen Wert. Die Gitterspannung ließ sich mit einem Potentiometer einstellen. Hierdurch erhöhte sich die Hochspannung, doch sie erreichte nicht den vorgeschriebenen Wert von 25 kV, sondern erhöhte sich langsam von selbst. Nun wechselte ich die Boosterdiode PY 500 aus, und ich hatte sofort ein normales Bild. Die Hochspannung stellte ich auf den richtigen Wert ein.

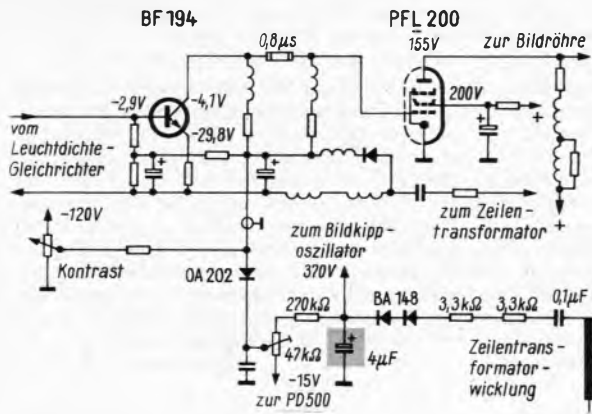
Die fehlerhafte Röhre PY 500 hatte eine zu lange Anheizzeit, dadurch stieg die Spannung erst langsam auf ihren normalen Wert. Die Erscheinung auf dem Bildschirm kam dadurch zustande, daß sich die Leistung in den Ablenkspulen immer auf ihren normalen Wert einstellte, die Elektronen jedoch durch die zu niedrige Hochspannung nicht genügend beschleunigt wurden. Sie befanden sich auf ihrem Weg von der Katode zum Bildschirm zu lange im Magnetfeld und wurden also zu weit abgelenkt. Die Größe des Bildes änderte sich beim Betätigen des Helligkeitseinstellers nicht, weil die Hochspannung durch die Stabilisierungsschaltung fast konstant blieb. Ferdi Kleine-Möllhoff

## Automatische Strahlstrombegrenzung arbeitet nicht

Bei einem Farbempfänger kam kurz nach dem Einschalten der Ton und etwas Helligkeit, aber beides verschwand kurz darauf. Während dieser Zeit konnte ich jedoch noch schnell feststellen, daß das Bild vertikal nur etwa halb ausgeschrieben war. Als erstes wurden die Hochspannungsstufen kontrolliert, sie waren aber in Ordnung. Auch die Spannungen an der Bildröhre hatten bis auf die Katodenspannung auch die richtige Höhe. Anstatt 155 V lagen hier 200 V; mit dieser hohen Vorspannung an der Katode konnte die Bildröhre nicht hell gesteuert werden.

Am Gitter der Y-Verstärkerröhre PFL 200 (Bild) konnte ich eine zu hohe negative Spannung feststellen, dadurch zog diese zuwenig Strom und die Katodenspannung der Bildröhre war demzufolge zu hoch. Dies wurde mir bestätigt, als ich das Gitter der Endröhre nach Masse kurzschloß und der Bildschirm hell wurde. Als nächstes wurde der Transistor BF 194 überprüft, aber auch dieser war einwandfrei. Die Spannungswerte am Transistor stimmten aber keineswegs. Beim genauen Betrachten des Schaltbildes stellte ich nun fest, daß bei diesem Gerät eine automatische Strahlstrombegrenzung eingebaut war. Ich regelte das 47-k $\Omega$ -Potentiometer nach, das Bild wurde hell, und auch die Modulation war zu sehen.

Beim Messen am Potentiometer fiel mir auf, daß hier über den 270-k $\Omega$ -Widerstand zuwenig positive Spannung kam. Weiter wurde festgestellt, daß das Bild nur zu einem Viertel in vertikaler



Durch den schadhaften Kondensator von 4  $\mu\text{F}$  waren die Spannung von 370 V an diesem Bauelement nicht vorhanden, und die Strahlstrombegrenzung setzte ein, ferner erhielt der Bildoszillator zu wenig Spannung

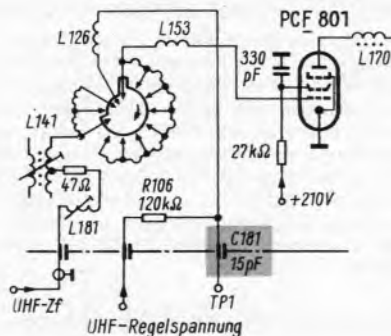
Richtung ausgeschrieben war. Hier mußte ein Zusammenhang bestehen. Beide Spannungen, die für den Bildkipposzillator und die für die Strahlstrombegrenzung, kamen aus derselben Gleichrichterschaltung. Der Fehler war nun schnell gefunden. Es war der Lade-Elektrolytkondensator von 4  $\mu\text{F}$ , er hatte seine Kapazität verloren. Nach dem Erneuern mußte nur noch das 47-k $\Omega$ -Potentiometer wieder auf den alten Wert gestellt werden. Reichardt

## fernseh-service

### Schlechte Empfangsleistung auf allen Bereichen

Bei der Endprüfung eines Fernsehgerätes stellte ich fest, daß das Bild bei normalem Antennensignal (etwa 1 mV) leicht verrauscht und milchig erschien. Die Eingangsempfindlichkeit war bei UHF- und VHF-Betrieb gleich schlecht. Eingebaut sind in den Empfänger ein röhrenbestückter VHF-Tuner und ein Transistor-UHF-Tuner, dessen Zwischenfrequenz in den VHF-Tuner zum Nachverstärken mit dem Pentodensystem der Röhre PCF 801 eingespeist wird (Bild).

Der Durchführungskondensator C 181 hatte durch eine überstehende Lötzinperle Schluß mit dem VHF-Kanalwählergehäuse, wodurch die Hf-Spannung am Steurgitter der Röhre PCF 801 kurzgeschlossen wurde



Versuchsweise speiste ich die UHF-Zwischenfrequenz direkt in den Zf-Verstärker ein, worauf das Bild einwandfrei erschien. Folglich mußte der Fehler in der VHF-Mischstufe zu suchen sein. Die Spannungsmessung und das Erneuern der Röhre PCF 801 brachten keinen Erfolg. Die UHF-Zwischenfrequenz wird über einen Zf-Leitkreis auf einen Zapfpunkt des VHF-Zwischenkreises gekoppelt, der dann nochmals über den Kanalschalter mit entsprechenden Induktivitäten zur Vorselektion in Reihe geschaltet ist. Außerdem wird bei UHF-Betrieb das Pentodensystem geregelt.

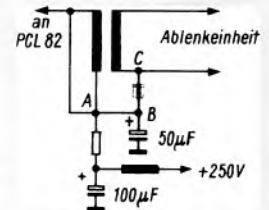
Um weiterzukommen, legte ich die UHF-Zwischenfrequenz direkt auf das Steurgitter des Pentodensystems. Alle von der VHF-Vorstufe kommenden Leitungen wurden abgelötet. Das UHF-Bild erschien nun einwandfrei. Also mußte der Fehler zwischen UHF-Ausgang bzw. VHF-Vorstufe und Eingang der VHF-Mischstufe liegen. Nun prüfte ich mit dem Ohmmeter zwischen dem Steurgitter der Röhre PCF 801 und dem Bezugspunkt TP 1. Dabei zeigte sich ein Wert von 3  $\Omega$ . Das schrittweise Ausmessen führte dann schnell zum Fehlerort.

Die UHF-Regelspannung wird über den Widerstand R 106 und den Kondensator C 181 auf das kalte Ende der Spule L 126 gegeben. Das heiße Ende liegt über dem VHF-Kanalschalter und die Spule L 153 direkt am Steurgitter der Röhre PCF 801. Der Durchfüh-

rungskondensator C 181 war werkseitig so verlötet, daß sich an seinen Durchführungsanschluß eine dicke Lötzinperle bildete, die mit dem Kanalwählergehäuse in Berührung kam und so die Hf-Spannungen kurzschloß. Dieter Wildt

### Bildlinearität ist nicht konstant

Bei einem etwa sieben Jahre alten Fernsehgerät veränderte sich laufend die Bildlinearität. Diese Veränderung erfolgte ruckartig, wobei sich das Bild unten am stärksten verzog. Ich wechselte zuerst die Vertikal-Endröhre aus, jedoch ohne Erfolg. Die Spannungsmessungen an dieser Röhre gaben ebenfalls keinen Aufschluß über die Fehlerursache. Daraufhin kontrollierte ich die Oszillogramme. Doch auch hierbei konnte ich nicht feststellen, daß sich die Linearität in diesem starken Maße veränderte.



Infolge einer schlechten Lötstelle am Elektrolytkondensator ergab sich eine stark schwankende Gleichspannung, die sprunghafte Änderungen der Bildlinearität zur Folge hatte

Ich erneuerte trotzdem die Kondensatoren in der Bildkippstufe und prüfte die Widerstände, jedoch wiederum ergebnislos. Daraufhin wechselte ich den Ausgangsübertrager und die Ablenkeinheit. Doch auch diese Bauteile waren einwandfrei und schieden als Fehlerquelle aus. Mit Hilfe des Oszillografen kontrollierte ich nochmals die Impulse der Bildkippstufe. Dabei stellte ich nun fest, daß an Punkt C zwar eine Brummspannung von etwa 3,5 V<sub>RS</sub> vorhanden war (die laut Schaltungsangaben 4,5 V<sub>RS</sub> sein durfte), daß diese jedoch einer schwankenden Gleichspannung überlagert schien (Bild). Am Punkt A und B konnte ich diese Erscheinung nicht feststellen. An diesen Punkten, die eigentlich elektrisch gleich mit Punkt C sein mußten, konnte ich erkennen, daß die Brummspannung von Störspitzen überlagert war. Ich verfolgte die Leitungsführung und entdeckte an der abgehenden Leitung vom Elektrolytkondensator zur Ablenkeinheit eine schlechte Lötstelle. Die dadurch schwankende Gleichspannung verursachte in der Ablenkeinheit eine unterschiedliche Vormagnetisierung, und es kam zu der Linearitätsveränderung.

Diese schlechte Lötstelle mußte schon von Anfang an im Gerät vorhanden gewesen sein und sich erst im Laufe der Jahre durch die ständige Vibration gelockert haben. Friedrich Wulf

### Bild läuft kurzzeitig durch

Das Bild eines Fernsehempfängers sollte nach Aussagen des Kunden nur zeitweilig durchlaufen aber dann in einem bestimmten Zeithrhythmus. In der Werkstatt zeigte sich zunächst zwei Tage lang kein Fehler. Dann wurde das Gerät zufällig auf UHF geschaltet und plötzlich lief das Bild etwa 4- bis 5mal durch und stand dann wieder. Dieser Vorgang wiederholte sich nach etwa zwei Minuten immer wieder. Beim Testbild sah ich eine ganz leichte Brummwelle die langsam durch das Bild wanderte. Wenn der Brumm die Austastlücke am Bildrand erreicht hatte, lief das Bild kurz durch und stand dann wieder fest. Eine Untersuchung an den Elektrolytkondensatoren des Netzteiles ergab eine zu hohe Brummspannung am Ladekondensator. Ein Erneuern dieses Bauelementes führte zu den vom Hersteller angegebenen Brummwerten, doch der Fehler blieb bestehen. Im VHF-Bereich war dagegen keinerlei Brummwelle zu sehen, und das Bild stand einwandfrei.

Das Gerät ist mit einem Transistortuner bestückt. Auch hier hatten alle Versorgungsspannungen normale Brummüberlagerungen. Nun oszillografierte ich das Signal am Steurgitter der ersten Zf-Röhre. Bei VHF zeigte sich eine glatte Linie, wogegen bei UHF ein paar Millivolt Brummspannung sichtbar wurden. Das UHF-Signal wird vor der VHF-Mischröhre eingekoppelt. Diese Röhre arbeitet bei UHF-Betrieb als erste Zf-Röhre. Somit blieb nur hier die Möglichkeit für den Fehler. Die Röhre wurde erneuert, und das Bild war einwandfrei.

Zur Probe habe ich einmal diese Röhre in ein anderes Gerät eingesetzt. Hier zeigte sich jedoch kein Fehler. Beim Einsetzen in das fehlerhafte Gerät ließ sich der Fehler aber wieder einwandfrei sichtbar machen.

Vermutlich hatte diese Röhre einen relativ hochohmigen Heizfaden-Katodenschluß. Bei Verwendung als Zf-Röhre (UHF), wobei diese Röhre ja einen gewissen Verstärkungsfaktor besitzt, genügt diese geringe Brummspannung, um die Synchronisation zu stören. Bei VHF-Empfang (Röhre arbeitet als Mischröhre ohne Verstärkung) wirkt sich die erwähnte geringe Brummspannung nicht negativ aus. Horst Sach

## Aus dem Ausland

**Brasilien:** Der Franziskaner-Orden betreibt in Porto Alegre, im Süden Brasiliens, die Rundfunkstation ETV Difusora Portoalegrense S. A. und hat sich entschlossen, auch eine eigene Fernsehstation in Betrieb zu nehmen. Sie soll in Kanal 10 (VHF) täglich 13 Stunden religiöse und kulturelle Programme ausstrahlen. Der Elektronik-Beauftragte des Ordens, Mattiello, unterzeichnete im November in Camden/N. J. bei der Radio Corporation of America einen Vertrag über die Lieferung von Schwarzweiß- und Farbfernseh-Studioausrüstungen im Wert von etwa 2 Millionen DM, darunter einen RCA TV-27 Farbfilmtester, damit die Station für die Einführung des Farbfernsehens in Brasilien – voraussichtlich im Januar 1971 – gerüstet ist. Der Franziskaner-Orden nahm die AM-Rundfunkstation in Porto Alegre schon vor zehn Jahren in Betrieb und erwarb inzwischen weitere sieben Sender in anderen Städten des Landes. Sie verbreiten täglich bis zu 19 Stunden Nachrichten, religiöse Sendungen und Erziehungsprogramme; man finanziert sich, wie alle Sender in Brasilien, durch Werbedurchsagen

**Großbritannien:** Das Internationale Gemeinschaftsprojekt, das der Ausbildung von Wissenschaftlern und Technikern in der Durchführung und Leitung von Forschung und Wissen und Entwicklung auf technologischem Gebiet gelten soll, wird auch von der britischen Regierung unterstützt. Es handelt sich dabei um das geplante *Internationale Institut für Wissenschaft und Technologie*. Großbritannien wird für das Vorbereitungsjahr 10 000 £ zur Verfügung stellen. Zu dieser Summe kommen möglicherweise Beiträge der britischen Industrie. Der Vorschlag für dieses Projekt wurde erstmals auf einer Konferenz über Transatlantische Technologische Zusammenarbeit gemacht, die im Mai 1967 in Deauville stattfand. Über die Satzung und den Standort dieses Instituts soll ein Ausschuß beraten, der im Januar 1969 eingesetzt werden sollte.

Auf dem Gebiete der industriellen Automation haben vier große britische Firmen beschlossen, ihre Tätigkeit zu vereinen. Damit wird eine Automationsfirma gebildet, die zu den größten ihrer Art in der Welt zählt. Der gesamte Bereich von Produkten und Dienstleistung für die Automation der Firmen General Electric Company (GEC), Associated Electrical Industries (AEI), English Electric and Elliott Automation wird in Zukunft von einer neugebildeten Firma GEC-Elliott-Automation Ltd. zentral verwaltet. Diese Firma wird damit über Fabriken und Gebäude an 16 verschiedenen Orten in Großbritannien verfügen sowie über einige Fertigungsstätten auf dem europäischen Festland. Zu den Erzeugnissen zählen sowohl elektronische als auch pneumatische und mechanische Ausrüstungen für die Automatisierung sowie Instrumente, telemetrische Geräte und Computer für die Fertigungssteuerung. Außerdem fertigen sie komplette Betriebsanlagen und -systeme sowie Zubehörteile für die verschiedensten Industriezweige, darunter für die Metallherzeugung, den Bergbau, für Kraftwerke und Versorgungsanlagen, für die Materialbearbeitung, die Ölraffinerien, chemische Werke, Gummi- und Zementherstellung, Druckereien, allgemeiner Maschinenbau, Lebensmittelbranche sowie Signaleinrichtungen für Straße und Schiene. Geschäftsführender Direktor von GEC-Elliott-Automation ist *Mr. J. T. Wiltshire*. Die beteiligten Firmen werden auf den anderen Sektoren der Produktion ihre bisherigen Namen beibehalten.

## Etwa 700 Kommentatoren werden erwartet

## 14 Farb-Übertragungswagen und 60 MAZ-Anlagen

## 30 Millionen DM „verlorene“ Kosten

**500 bis 800 Fernseh- und Hörfunkreporter werden nach Schätzung von Robert Lembke, Geschäftsführer des Deutschen Olympia-Zentrums Radio Television (DOZ), zu den Olympischen Sommerspielen 1972 aus dem In- und Ausland nach München reisen. Die meisten kommen aus den Eurovisions-Ländern, sehr viele aber auch im Auftrag des Commonwealth-Pools, einer Hörfunk- und Fernseh-Arbeitsgemeinschaft englischsprachender Länder, und eine noch weitgehende unbekannt Anzahl aus Afrika. Robert Lembke meinte in einem Gespräch mit der FUNKSCHAU, daß die Afrikaner in Mexiko die Olympischen Spiele überhaupt erst entdeckt und die dort erkämpften Medaillen ihrer farbigen US-amerikanischen Brüder ihren eigenen zugeschlagen haben. Nun ist das Rundfunk- und Fernsehwesen in Afrika auf einem sehr unterschiedlichen Niveau. Wahrscheinlich muß Robert Lembke noch in diesem Jahr einige Wochen nach Afrika reisen, um Sprecherkurse abzuhalten.**

In München sollen etwa 70 kleine Hörfunkstudios eingerichtet werden, bestehend aus einem Moderatorraum, der zugleich für Interviews gedacht ist, und einem Montage- und Schneiderraum mit vier Toneingängen. Die Anzahl der Fernsehstudios liegt noch nicht fest, man rechnet mit sechs bis acht; sie sind farbtüchtig und jeweils 100...150 qm groß. Die genaue Anzahl hängt u. a. davon ab, ob ARD und ZDF ihre Übertragungen aus München integrieren oder ganz bzw. teilweise selbständig durchführen, ob die Engländer eine eigene ständig geschaltete Bildleitung von München nach London bekommen, um ein eigenes Programm zu gestalten und auch von den Ansprüchen der Amerikaner, die wahrscheinlich, ebenso wie der Commonwealth-Pool, eigene Studios mit Schalt-räumen verlangen. Lembke wird in seine Kalkulationen raum- und kostenmäßig die Höchstzahl einsetzen und später entscheiden, welche Räume technisch auszustatten sind.

**Mindestens zwölf, wahrscheinlich 14 Farbübertragungswagen, ungefähr 60 Magnetbandaufzeichnungsanlagen und ein eigenes Filmkopierwerk mit einer Tagesleistung von 5000 m sind nötig, und es ist nicht wahrscheinlich, daß die Wagen und die Magnetbandgeräte von ARD und ZDF allein gestellt werden können. Sicherlich helfen ausländische Organisationen aus, vornehmlich die British Broadcasting Corporation, letztere vor allem dann, wenn sie ihr eigenes Olympia-Programm realisieren kann. Lembke unterstrich nochmals, daß alle Übertragungen von den Olympischen Spielen**

# 70 Hörfunk- und acht Farbfernsehstudios für die Olympischen Spiele

farbig sind, die Einrichtungen haben also farbtüchtig zu sein.

In Mexiko waren die fernmeldetechnischen Einrichtungen mit den Kommentatorenplätzen im zentralen Fernmeldeturm zusammengefaßt. Ein ähnliches Technisches Zentrum soll in der Zentralen Hochschule für Leibesübungen auf dem Olympiagelände entstehen. Dort ist genügend Raum für Fernseh- und Rundfunkstudios, Büros und Nebenräume. Die baulichen Veränderungen halten sich im Rahmen; ein Neubau ist überflüssig

**Im Gegensatz zu Mexiko werden die Sprecher direkt an den Kampfstätten sitzen und nicht allein am Monitor ohne Fühlung mit dem Geschehen kommentieren, wie es in Mexiko meist der Fall war und zu Unzuträglichkeiten führte. Allerdings sind auch Kommentierungen im Studio selbst vorgesehen, weil nicht alle Länder genügend Sprecher nach München entsenden können. Im Studio macht dann der Kommentator nachträglich an Hand vorliegender Filme oder MAZ-Aufnahmen die Überspielungen für sein Land sendefertig.**

In Mexiko tummelten sich Kamerateams aus den USA, Japan und aus den Eurovisionsländern; sie agierten unabhängig voneinander und auch oft unabhängig von den Wünschen der Sprecher. 1972 wird es in München nur deutsche Kamerateams geben, die man zur objektiven, kein Land und kein Ereignis unzulässig bevorzugenden Kameraführung allein nach sportjournalistischen Grundsätzen verpflichten wird. Man wird den Kommentatoren zwar ein gewisses Mitspracherecht bei der Auswahl der Übertragungen von den etwa 25 Kamera-standorten in den Sportstätten (allein 12...14 im Olympiastadion) einräumen, die Rechte der Allgemeinheit haben jedoch stets Vorrang. Eine tägliche Konferenz aller Beteiligten sichert gute Information und Zusammenarbeit. Möglicherweise benutzen die Amerikaner eigene Kameras, die dann allerdings nach ihren eigenen Wünschen eingesetzt werden.

Zu den Kosten der technischen Einrichtungen bemerkte Lembke, daß man vielleicht mit 30 Millionen DM als „verloren“ rechnen müsse, d. h. dies sind die Aufwendungen für den Auf- und Abbau der nachrichtentechnischen Einrichtungen, für die 1500 Techniker und für den laufenden Betrieb. Die Geräte selbst, also Ü-Wagen, Kameras, MAZ-Anlagen, Mischpulte usw. würden natürlich sehr viel mehr kosten, aber sie werden fast zur Gänze ausgeliehen und gehen nach dem Ende der Spiele zurück an die deutschen und ausländischen Hörfunk- und Fernsehorganisationen.

K. T.



Abgeschirmtes Gehäuse

## Signale

### Caruso in Stereo

Wenn Caruso vor 60 Jahren eine Schallplattenaufnahme machte, dann mußte er in den Trichter schreien, und das Begleitorchester hatte zu spielen, was es herzugeben imstande war. Was dabei herauskam, ist für unsere Hi-Fi-verwöhnten Ohren nur Telefonqualität. Hi-Fi und Stereo blieben für das breite Publikum bis in die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts nahezu unbekannt. Trotzdem haben die historischen Aufnahmen mit Caruso, mit dem Louis Armstrong der zwanziger Jahre oder mit dem weltberühmten, heutzutage immer noch populären Glen Miller einen hohen Sammlerwert. Wen wundert es da, daß die Schallplattenproduzenten solche Aufnahmen entsprechend aufpoliert auch heute immer wieder auf den Markt bringen?

Doch offenbar genügte findigen Produzenten das sammlerische Interesse nicht. Sie wollten mehr: Glen Miller in Stereo, das müßte erst ein Geschäft werden. Also ging man flugs daran und „stereofonisierte“, wenn man schon nicht „hi-fidellsieren“ konnte. Wie man das macht? Ganz einfach: Aufteilen in Frequenzgruppen, so daß z. B. die Bässe mit ihren Frequenzen unter 200 Hz links erscheinen, die Geigen über 2000 Hz rechts, die Posaunen in der Mitte usw., dazu noch etwas Hall, und fertig ist die Stereoaufnahme aus dem Jahre 1940. Daß es dabei einige peinliche Randerscheinungen gibt, daß z. B. ein Klavier oder ein Sänger mit sehr hohen und sehr niedrigen Frequenzen laufend über die Basis wandern, das stört dabei weniger: Stereo ist schließlich Stereo.

Warum ist eigentlich noch niemand darauf gekommen, einen Charlie Chaplin-Film zu colorisieren und zu vertonen (bei dem Tempo natürlich mit Mickey-Mouse-Effekt)? Die Antwort ist nicht schwer. Wer kauft schon Filme? Platten dagegen werden von allen gekauft, und die Konkurrenz ist groß.

### Mosalk

Going Metric and Decimatisation soll eine 80- bis 100seitige Broschüre heißen, die die Britische Handelskammer für Belgien und Luxemburg in Kürze veröffentlichen wird. Diese Broschüre wird mehrere übersichtliche Umrechnungstabellen für metrische und britische Maße und Gewichte enthalten. Sie kostet 100 belgische Francs, Verpackung und Porto inbegriffen. Interessenten wenden sich an folgende Anschrift. The Editor, British Chamber of Commerce for Belgium & Luxembourg, 30, Rue Joseph II, Brüssel 4, Belgien.

Das neue Unterwasser-Fernsprechkabel Tel Aviv-Marseille ist 2350 nautische Meilen lang und hat 96 Sprechkreise. Nach der endgültigen Beschaltung werden jeweils 24 Sprech-

verbindungen mit Frankreich und den USA bestehen, dazu 15 mit England, 12 mit dem Bundesgebiet, neun mit der Schweiz, sechs mit Italien; der Rest verteilt sich auf Belgien, Holland und eine amerikanische Privatfirma. Das Kabel kostete 20 Millionen Dollar, wovon der größte Teil von einer französischen Bank kreditiert wurde. Die Fernsprech-Auslandsverbindungen Israels liefen bisher zu meist über 24 Kurzwellenkanäle mit teilweise ungenügender Qualität.

Der auf 400 kW verstärkte Mittelwellen-Sender des Bayerischen Rundfunks auf 1602 kHz wird voraussichtlich erst Ende April seinen Betrieb aufnehmen.

Am Stadtwald müßte der geplante Kölner Fernmeldeturm stehen, um eine genügend attraktive Verkehrslage zu haben. Der Einbau eines Restaurants wäre nur bei einer täglichen Besucherzahl von 3000 Personen rentabel.

Die Columbia Broadcasting System Laboratories wollen ihre Tätigkeit nach Europa ausdehnen. Die Laboratorien gehören zur Sendegesellschaft CBS – eines der großen Programm-Networks der USA – und machten unter der dynamischen Leitung von Peter C. Goldmark immer wieder durch interessante Entwicklung, vornehmlich für den Sendebetrieb, von sich reden. Hier entstanden u. a. die ersten Tonbandkassetten und die von europäischen Fernsehstudios aufmerksam beobachtete Entwicklung des EVR-Gerätes (Electronic

## Letzte Meldung

Otto Siewek, Generaldirektor der Grundig-Werke, ist bereits vor einiger Zeit aus der aktiven Vertriebsarbeit, ausgeschieden; er hat jetzt den stellvertretenden Aufsichtsratsvorsitz der Grundig-Werke GmbH übernommen und wird außerdem der Geschäftsleitung beratend und für Sonderaufgaben zur Verfügung stehen. Der gelernte Rundfunkkaufmann Siewek gehört dem Unternehmen seit mehr als 20 Jahren und damit fast seit dessen Gründung an; er begeht am 12. April seinen 65. Geburtstag. Vielleicht kann die Branche von ihm einmal die authentische Beschreibung von Gründung und Aufstieg des Hauses Grundig erwarten.

Video Recorder), mit dessen Hilfe Farbfernsehsendungen elektronisch auf Spezialfilm aufgezeichnet werden können.

Immer mehr Funksprechanlagen für den Betriebsfunk der nicht-bundeseigenen Eisenbahnen und der Kraftverkehrsunternehmen werden registriert. Der Bundesvorstand der Deutschen Eisenbahnen (BDE) hat mit der Bundespost Verhandlungen über die Sicherung des Frequenzbedarfs für den Betriebsfunk aufgenommen. Gegenwärtig benutzen 45 Eisenbahnen, 10 Omnibusbetriebe und 10 Seilbahnen, deren Unternehmer im BDE zusammengeschlossen sind, Funkanlagen für die Beschleunigung und Sicherung des Betriebsablaufes.

## Veranstaltungen und Termine 1969

2. bis 11. März	Leipzig	Frühjahrsmesse
4. bis 8. März	Basel	4. Internationale Fachmesse für industrielle Elektronik – Inel '69
6. bis 11. März	Paris	11. Hi-Fi- und Stereo-Ausstellung mit Festival (Palais d'Orsay)
12. bis 14. März	Köln	NTG-Fachtagung Mikrowellentechnik (Staatl. Ingenieurschule für Maschinenwesen)
19. bis 21. März	Mannheim	NTG-Tagung Datenübertragung (Musensaal im Rosengarten)
24. bis 27. März	München	Europäische Tagung „Forschung auf dem Gebiet der Halbleiter-Bauelemente“
24. bis 28. März	Paris	Symposium „Informations-Fernübertragung“ (Unesco-Gebäude)
28. März bis 2. April	Paris	Internationale Bauelemente-Ausstellung (Salon International des Composants Electroniques), Porte des Versailles
11. bis 20. April	München	Internationale Handwerksmesse
26. April bis 4. Mai	Hannover	Hannover-Messe
29. bis 30. April	Hannover	VDE-Fachtagung Elektronik 1969
12. bis 17. Mai	Braunschweig	Deutscher Ingenieurtag
19. bis 23. Mai	Montreux	VI. Internationales Fernsichtsymposium mit Ausstellung
20. bis 23. Mai	London	Internationale Ausstellung elektronischer Bauelemente (Olympia)
16. bis 21. Juni	Warschau	4. Internationaler Kongreß der IFAC (International Federation of Automatic)
22. bis 31. August	Kopenhagen	Radio- und Elektronikausstellung (Bella Centre)
27. August bis 1. Sept.	Zürich	Schweizerische Fernseh-, Radio- und Elektronikausstellung – Fera '69
29. August bis 7. Sept.	Stuttgart	Deutsche Funkausstellung 1969
30. August bis 8. Sept.	Paris	6. Internationale Radio- und Fernseh-Ausstellung (Porte de Versailles)
31. August bis 7. Sept.	Leipzig	Herbstmesse
6. bis 11. September	Mailand	Internationale Ausstellung für elektronische Bauelemente und Nationale Radio- und Fernsichtausstellung
19. bis 28. September	Berlin	Deutsche Industrieausstellung 1969
19. bis 28. September	Amsterdam	Internationale Radio-, Fernseh- und Elektronikausstellung – Firato '69 (RAI-Gebäude)
7. bis 12. Oktober	Ljubljana	16. Internationale Ausstellung „Moderne Elektronik“ – Elektronik, Fernmeldetechnik, Automatisierung, Kerntechnik



## 20 Transistor-Spezial-empfänger



**CTR TAF 70**  
525-1650 kHz, MW  
4-12 MHz, KW  
87-108 MHz, FM  
108-174 MHz, VHF  
einschließlich des  
2-m-Amateurbandes

Ein Spezialempfänger mit ungewöhnlichen Eigenschaften

Mittelwelle, Amateurfunk, Schiffsfunk, UKW, Rundfunk, Taxifunk, Flugfunk, KW-Rundfunk u. viele andere kommerzielle Dienste. Eingebautes Netzteil 220 V, ausgezeichnete Klang durch 8-cm-Lautsprecher, Betrieb durch 4 Babyzellen, hohe Sprechleistung 1,5 W, hohe Empfangsleistung durch ausgefeilte Schaltung mit 20 Transistoren, Ohrhöreranschluß. Ein formschöner u. betriebssicherer Koffer als Kontroll- oder Zweitempfänger für Testzwecke oder Reise. Moderner, kunstlederbezogener Koffer mit übersichtlicher Linearskala **225.50**



**NORIS-Stereo-Vollverstärker ST 6/6**. In Holzgehäuse, 2 x 6 W bei Eintonaussteuerung, 2 x 10 W bei Musik, Eing.-Imp. 10 k $\Omega$ , Frequenzbereich: 50-20 000 Hz.

Maße: 24 x 7,5 x 14 cm, inkl. Steckersatz **107.25**



**Nachhallsystem HS 3**, zur Nachrüstung von Mono- und Stereo-Verstärkern geeignet. Daten: Eing.-Imp. 5-16  $\Omega$ ,

Eing.-Leistg. 350 mA, Ausg.-Imp. 30 k $\Omega$ , Verzögerungszeit 30 m/sec. Nachhalldauer 2,5 sec, mit Einbauanweisung, mit 2 Spiralen **15.90**

**Nachhallsystem RE 60**, mit einer Hallspirale **8.65**



**NORIS-TRANS-MONOSCHPUHT MM 6**, 4-Kanal-Mischpult mit eingeb. Trans.-Verst. zum studio-mäßigen Einblenden von Sprache in Musik. Die

Tonquellen können in ihrer Lautstärke separat geregelt und gemischt werden. 1 Trans. 2 SB 75, 9 V-Batt. eingeb. Maße: 150 x 90 x 65 mm **26.80**  
Mit Steckersatz **31.35**

**NORIS-Stereo-Mischpult SM 5**, 2-Kanal-Stereo-Mischpult mit eingeb. Trans.-Vorverstärker zum studiomaßigen Einblenden von Sprache und Musik, 2 mischbare Stereo-Eing., Trans. 2 x 2 SB 75, Trans.-Dipper, Stromvers. 9-V-Batt. eingeb., Maße: 150 x 90 x 65 cm **33.35**  
Mit Steckersatz **38.15**

**Grid-Dip-Meter TE 15**. Ein Trans-DIPER m. folgenden Vorzügen: 6 Bereiche von 0,44-280 MHz; Hohe Ablesegenauigkeit, Präz.-Instrument, stabiles Metallgeh., netzunabhängig durch eingeb. 9-V-Batt., niedriger Preis, Feintrieb 1:3. Ber.: 0,44 bis 1,3 MHz, 1,3-4,3 MHz, 4,0-14 MHz, 14-40 MHz, 40-140 MHz, 140-280 MHz **107.65**

**Inklusive Ohrhörer**  
**CTR-Vielfach-Meßgerät ML 20**. Ein ideales Vielzweck-Meßgerät f. Werkstätten u. Bastler. Es können damit 7 verschiedenartige Messungen durchgeführt werden

**Voltmeter für Gleichstrom**, Bereiche: 15-50-150-500 V/RI 4000  $\Omega$ /V. **Voltmeter für Wechselstrom**, Bereiche: 15-50-150-500 V, Prüf Widerstände 1,2 W, 100  $\Omega$ , 1/10/100 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$ , 470  $\Omega$ , 4,7/47/470 k $\Omega$ . **Prüfkondensatoren** 10  $\mu$ F/350 V, 0,1  $\mu$ F, 20/5 1 nF/600 V. **NF-Generator (AF)** 400 Hz/35 mV, HF-Generator (RF) 455 kHz bis 700 kHz einstellbar, Output 35 mV. **Feldstärkemeßgerät** 1-140 MHz. Maße: 150 x 85 x 65 mm, Gewicht 540 g **71.65**

**Einbau-Meßinstrument Modell 42**, Klasse 2,5; mit Drehspulmeßwerk und transp. Flansch, 42 x 42 mm. **Gleichsp.** 10/15/300 V **10.10**  
**Gleichstr.** 50/50-0-50-100  $\mu$ A **12.65**  
500  $\mu$ A **11.60**  
1/10 100 mA **11.25**  
1/6 15 A **10.20**

**Profilinstrument Drehspul**, 230  $\mu$ A **7.65**  
Dito, 500  $\mu$ A **5.90**

**TNG 1 CTR stabilisiertes Niedervolt-Netzgerät**,

regelbar in 2 Bereichen 0-12 V/12-24 V, eingeb. Meßwerk für Spg. u. Strom, Stromentnahme max. 1,5 A **78.85**

**FM 4 FM-Prütsender**. Dieses Modul enthält einen Sender von 88-108 MHz, abstimmb. sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW, Eing.-Imp. 5 k $\Omega$ , Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV, Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV, FM-Modul, Frequ.-Hub  $\pm$  75 kHz, Stromvers. 9 V **17.72**

**HKM 15 Kleinstmikrofon**, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **11.36**  
9-V-Batterie mit Clips **1.77**

## Unser großer Schlager



**WERCO-Experimentierbaustein 3 R 4**. Ein idealer Grundstein zur Errichtung ein. Radio-Experimentier-Labors für den Heimgebrauch. Der Bausatz enthält 4 univ. Chassis sowie Lautsprecher, R $\Omega$ , Widerstände, Kondensatoren, Spulen und ein Netzteil für 220 V~. Dies Netzteil erzeugt versch. Spannungen, die universell eingesetzt werden können. Mit all diesen Teilen kann z. B. ein Audionempfänger mit HF-Vorstufe u. Lautsprecher-Endstufe aufgebaut werden. Bauanleitung w. mitgeliefert. Außerdem sind die Teile so gehalten, daß jederzeit ein anderes Gerät erstellt werden kann. Kpl. mit allen Teilen **89.65**



**NORIS-Lichtspruchanlage 6611**

Die einzige drahtlose Anlage für die keine Postgenehmigung nötig ist. Kompletter Bausatz, vorgefertigt mit Baumappe für 2 Geräte **49.85**

Anlage bestehend aus 2 Geräten m. Ohrhörer, betriebsbereit **90.45**

**PRS 20 Lichtschranke**, bestehend aus: Kpl. Optik (Sender u. Empf.), Reichweite 20 m, mit eingeb. Rotfilter 10 m, Rotfilter macht Lichtstrahl unsichtbar. Universell verwendbar für Kontroll-, Zähl-, Diebstahleinrichtungen usw. Mit Netzteil, Verstärker und Relais. Kpl. betriebsbereit **84.80**  
Passendes Digitalzählwerk, 4stellig **10.45**



**Silver-Star-Transceiver 910**

9-Trans.-Funksprechgerät für 28,5 MHz. Mit diesem Gerät wurde ein Amateurfunk QSO über 3000 km gefahren und zwar zwischen Nürnberg und Moskau. Empf. Superhet mit HF-Vorstufe, ZF 455 kHz, Empf.-Oszillator quartzesteuert. Sender 2stufig, Input 250 mV, ebenfalls quartzesteuert, hochstabiles Metallgehäuse **Paar 180.-**

**WE 510 WERCO-Funksprechgerät**, 5 Trans., 28,5 MHz, 90 mW, Ant.-Leistg. 50 mW, Amplitudenmodulation A 3, Empf.-Pendler mit 3stufigem NF-Verstärker, Empf.-Frequ. 255 MHz, Sprechleistung 150 mW mit Batt. **Stück 40.30**  
Bestimmungen der Bundespost sind zu beachten.



## Sonderangebot

**NORIS 7063 Kristall-Mikrofon** verwendbar als Hand-Tisch-Ständer-Mikrofon mit Befestigungsmuttern, Gehäuseform gewölbt, Polystyrol-Lackverkleidung, Frequ.-Ber. 50-12 000 Hz, Empfindlichkeit -50 dB, Imp. hochohmig 50 k $\Omega$ . **St. 11.25**  
10 St. à **9.95** 50 St. à **7.50** 100 St. à **5.50**

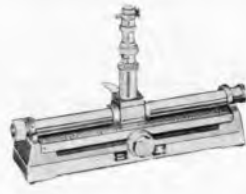
**HST 8058 Bodenstativ**, solide stabile Ausführung, ausziehbar von 80-170 cm, passend für alle Mikrofone **17.55**

**DHM 5 Dyn. Mobilmikrofon** m. Spiralkabel und PTT-Taste. Dieses Spezialmikrofon ist nicht m. den billigen Kristall- u. Keramik-Mobilmikrofonen zu vergleichen. Im Gegensatz zu diesen ist die speziell für beste Sprachverständlichkeit ausgl. Frequenzkurve völlig glatt. Robustes Ganzmetallgehäuse, matt schwarz einbrennlackiert mit Aufhängevorrichtung, Imp. 50 k $\Omega$  **31.55**

**ADM 1 Automatic-Mikrofon**. Beim Besprechen schaltet ein eingeb. Relais. So steuern Sie autom. Ihr Diktiergerät, schalten vom Empfang auf Senden bei Funkgeräten. Eing. 4-Trans.-Verstärker. Schaltzeit regelbar, erstkl. dyn. Mikrofon, 9-V-Batterie **68.20**

**Mikrofon-Hörer-Kombinat. HS 307**. Beste Sprachverständlichkeit durch dyn Hörer u. spezielles Kristall-Mikrofon mit Sprechfrequenz-Gang. Angenehmer Sitz. Ein Ohrhörer ermögl. die bessere Kontrolle der eig. Sprache, als b. einem Doppelkopfhörer möglich. Unentbehrlich an jeder Funkstation. Hörer 8  $\Omega$ , Imp. 10 k $\Omega$  **39.50**

## Sonderangebot kommerzieller Meßgeräte



**Dezimeter Meßleitung DML 112**. Diese Meßleitung dient zur Bestimmung des Anpaßfaktors und zur Definition der Wellenlänge. Frequenz-Ber.: 500-3500 MHz, auswechselb. Koaxialleitung für den Wellenwiderstand, 50  $\Omega$ , 60  $\Omega$ , 70  $\Omega$ , Meßlänge 300 mm, Ablesegenauigk. 0,02 mm, mit Anzeiginstrument. Abmessungen: ca. 520 x 320 x 150 mm, Gewicht 6 kg **350.-**

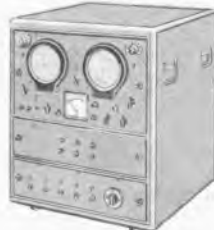
**Koaxial-Meßleitung DML 113**, Frequ.-Ber.: 400 bis 3500 MHz, Wellenwiderst 60  $\Omega$ , Ablesegenauigkeit 0,02 mm, Meßlänge 400 mm, Abmessungen: 620 x 370 x 200 mm, Gewicht 13 kg **350.-**

**Kalorimetrisches UHF-Wattmeter KML 602** dient zur Messung von HF-Leistungen zwischen 50 mW und 2 W, unterteilt in 2 Bereiche, Frequenz-Bereich: 300-3000 MHz, Abmessungen: 345 x 220 x 210 mm, Gewicht 7 kg **148.-**



**Modulationskennliniensreiber MKS 286** dient zum Abgleich von Frequenzmodulatoren im Bereich von 30-40 MHz f. Richtfunkgeräte. R $\Omega$ : B 13 S 6 = 13-cm-Katodenstrahlrohr, EAA 91, 2 x ECC 81, ECC 81, ECC 81, 6 x EF 80, 3 x EF 86, 2 x PL 84, STA 85 10, EL 83. Netzanchl. 110/220 V. Das Gerät eignet sich z. B. als reiner Oszillograf oder für den Amateur nach kleinen Umbauten als Panorama-Adapter. Eingeb. 100-kHz-Quarz, elektronisch stabilisiertes Netzteil usw. Das Gerät ist ein dtsh. Erzeugnis, orig.-verpackt, kpl. mit R $\Omega$ ., Quarz u. Handbuch **550.-**

**MESSOSZILLOGRAF KO 222**



Brauchen Sie für Ihre Werkstatt einen wirklich exzellenten Oszillografen?

Zur Kontrolle u. Messung v. Video-Signalen, Sinusschwingungen, Rechteckwellen und anderen periodischen Vorgängen bis zu 10 MHz. Durch die Verwendung von 2 13-cm-Katodenstrahlröhren ist die gleichzeitige Kontrolle der Zeilen und der Rasterimpulse einschließl. Bildinhalt möglich. Die Amplitude des angelegten Signals kann mit dem eingebauten Pegelmessgerät gemessen werden. M.: 550 x 660 x 500 mm, Gewicht ca. 100 kg **765.-**

Gerät neu, orig.-verpackt **765.-**  
Bitte fordern Sie technische Unterlagen an.



**Empfänger-Meßsender EMS 563**. Dieser Empfänger dient zu Untersuchungen an Empf. mit Frequ.-Ber. 1590-1910 MHz ( $\lambda$  18,8-15,7 cm). Man kann ihm kontinuierlich einstellbare UHF-Spannungen an einem

70- $\Omega$ -Ausgang für Koaxialkabel entnehmen. Ferner lassen sich Dämpfungsmessungen an Vierpolen bis zu etwa 8 N durchführen. Daten: **Oszillator**: Topfkreisender in Gitterbasisschaltung mit Metallkeramikröhre LD 12 **Frequ.-Ber.:** 1590-1910 MHz (18,8-15,7 cm) durch eingeb. Wellenmesser  $\pm$  1%. **Ausg.-Widerst.:** Z = 70  $\Omega$  (Koaxialleitung 5/16 mm). **Ausg.-Spannung:** 5  $\mu$ V bis 25 mV, stetig regelbar. **Modulation:** Fremdmodulation. **Modulationsfrequ.:** 200-20 000 Hz. **Mod.-Art.:** Amplituden-, Frequenz-Modulation etwa 5 V eff für FM =  $\pm$  75 kHz, 600 V. **Netzgerät:** elektron. stabilisiert. **Röhrenbest.:** 1 x LD 12, 1 x EL 81, 1 x EF 860, 1 x EW 3-9 V 1,1 A, 1 x StR 85 10, 1 x MR 200 V o. W., 2 x OA 801. Maße: 820 x 420 x 400 mm, Gew. ca. 50 kg **795.-**

**IMPULS-VERZÖGERER DT 1-5**. Dieses Meßgerät dient zur definierten Verzögerung im Bereich von 0,1  $\mu$ s bis 1 s. Es liefert nach Ablauf dieser Zeit einen Nadelimpuls und bei Verzögerungszeiten  $>$  1  $\mu$ s außerdem einen Rechteckimpuls dessen Breite (1-10  $\mu$ s) der Selektion von Signalen veränderlich ist. Definierte Impulsverzögerung zwischen 0,1  $\mu$ s bis 1 s. Ausblendung von Einzelimpulsen oder Impulsgruppen durch einen Selektor. Entnahme eines Rechteckimpulses mit einer Impulsbreite, die der eingestellten Verzögerung entspricht **650.-**

Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Preise zuzüglich Mehrwertsteuer. Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-, Katalog gegen 2.- in Briefmarken bei Auftragserteilung ab 25.- wird Schutzgebühr von 1,50 vergütet. Postcheckkonto Nürnberg 6106, Filiale Nürnberg. Leonhardstraße 3-5, Ruf 26 32 80.

**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Fach F 3  
Ruf 0 96 22 2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

# Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

**IC-Antennen K 21-60**  
 IC-16 Gew. 11,5 dB **20.15**  
 IC-26 Gew. 14 dB **25.45**  
 IC-50 Gew. 16,5 dB **40.90**  
**HC-Antennen K 21-60**  
 HC-23 Gew. 10,5 dB **22.30**  
 HC-43 Gew. 12,5 dB **31.05**  
 HC-91 Gew. 15 dB **46.10**

**Stolle VHF-Ant. K 5-12**  
 4 El. (Verp. 4 St.) . . . **7.05**  
 6 El. 7,5 dB Gew. gem. **13.15**  
 10 El. 9,5 dB Gew. gem. **18.75**  
 13 El. 11 dB Gew. gem. **21.60**

**Stolle VHF-Ant. K 5-12**  
 4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 a **7.60**  
 7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 a **13.90**  
 10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 b **20.60**  
 13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 a **24.45**

**Antennen-Weichen**  
 AKF 561 60 Ω oben . . . **8.75**  
 EIW 600 unten . . . **6.25**  
 AKF 501 240 Ω oben . . . **8.-**  
 EIW 240 unten . . . **5.25**

**Antenn.-Filter**  
 KF 240 oben . . . **DM 7.65**  
 TF 240 unten . . . **DM 4.70**  
 KF 60 oben . . . **DM 8.10**  
 TF 60 unten . . . **DM 5.85**

**SCHÄFER -Saison-Angebot!**

**UHF-Flächenant. K 21-60**  
 4-V-Strohler 10,5 dB **DM 9.90**  
 8-V-Strohler 12,5 dB **DM 16.50**  
 Mastweiden 240 Ω **DM 5.35**  
 Empfängerverweiden 240 Ω **DM 2.90**  
 Mastweiden 60 Ω **DM 5.35**  
 Empfängerverweiden 60 Ω **DM 4.80**

**Qualitäts-Hochfrequenzkabel**  
 Band 240 Ω versilbert **% 13.50**  
 Schaumstoffkabel 240 Ω, versilb. **% 25.10**  
 Koaxkabel 60 Ω, versilb. **% 44.-**  
 colorit-ax Super **% 55.90**

**Transistor-Netzteil**  
 stabilisiert, absdellbar, kurzschlussf. 7,5 u. 9 V-Gr. n **DM 19.25**

**Automatic-Antennen-Rotor**  
 Zukunftsicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk netto **DM 158.50**

**Memomatic-Antennen-Rotor**  
 Steuersystem für manuelle Kontaktgabe Steuerleitung Sadr. **netto DM 138.-**  
 Steuerleitung Sadr. **% m netto DM 68.-**

**UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB** **netto DM 22.75**

**Stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65**

TRA 360Z Universal	K 2-60	60/75 od 240/300	60/75 od 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4* Eing. 2: F5, K 5-12 Eing. 3: K 21-65	60/75 60/75 60/75	60/75 60/75 60/75	3	24-23* 24-21 18-17	99.50

**Schnelleinbau-Konverter SKB**  
 240 Ω/240 Ω sym. Ausgang FS-Kanal 2,3

**Schnelleinbau-Tuner STZ**, 240 Ω/60 Ω asym. Koax. Ausgang FS-ZF Gerät komplett verdr für 200 - 250 V  
 1 Stück **DM 32.80** ab 3 Stück **DM 31.80**

**Blaupunkt-Autosuper**  
 Mannheim netto **DM 125.-**  
 Frankfurt netto **DM 198.-**  
 Köln-automatic **DM 339.-**

Einbauszubehör und Entlötlötmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

**Auto-Antennen**  
 VW-Ant. netto **DM 14.40**  
 Univ.-Ant. netto **DM 16.80**  
 Motor-Autoantenne 6/12 V **DM 75.50**

**JUSTUS SCHÄFER**  
 Antennen- und Röhrenversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

**UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)**  
 XC 11 7,5 - 9,5 dB **13.75**  
 XC 23 D 8,5 - 12,5 dB **23.50**  
 Außerdem lieferbar in Konfolgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

**UHF-Flächenantennen K 21-60**  
 FA 2/45 4-V-Strohler 10,5 dB Gew. gem. **DM 11.50**  
 FA 4/45 8-V-Strohler 12,5 dB Gew. gem. **DM 20.55**  
 (Sonderloch 10% ab 5 Stück)

**UHF-YAGI-Antennen K 21-60**  
 LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. **DM 17.25**  
 LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. **DM 21.95**  
 LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. geh. **DM 32.-**

**SCHÄFER -Werkstatt-Angebot!**

**KONTAKT-Reinigungs- und Schutzmittel:**

Inhalt 160 ccm  
 Kontakt 60/160 **4.25**  
 Kontakt 61/160 **3.55**  
 Isolierspray 77/160 **5.35**

Politur 80/160 **2.15**  
 Kontakt WL 160 **2.80**  
 Fluid 101/160 **4.30**  
 Kältespray 75/160 **2.85**

Werkstatt-Regal einschl. 7 Dosen **DM 28.15**  
 Werkstatt-Regal leer **DM 3.30**

**Bauteile - Angebot bitte anfordern!**

**Markenröhren Siemens (Tungsramp)**  
 Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Mon. Garantie

DY 86	3.90 (2.70)	EF 80	3.40 (2.05)	PCF 82	5.20 (2.80)
EFB 80	2.70 (2.45)	EF 103	4.60 (3.15)	PCL 82	5.60 (3.30)
ECC 81	4.20 (2.40)	EF 184	4.60 (3.25)	PCL 85	5.90 (3.95)
EC 92	2.70 (1.95)	EL 84	2.90 (2.-)	PL 36	7.90 (4.80)
ECC 85	3.90 (2.40)	PCC 84	5.40 (2.70)	PL 500	8.20 (5.05)
ECC 81	3.40 (2.35)	PCF 88	6.40 (4.50)	PY 83	4.70 (2.35)
ECN 84	4.50 (2.90)	PCF 80	4.90 (2.80)	PY 88	5.10 (3.05)

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar.

**Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto**  
 A 59-11 W 141.50 A 65-11 W 200.50 AW 53-80 126.20 MW 43-69 94.-  
 A 59-12 W 141.50 AW 43-80 91.20 AW 53-88 123.50 MW 53-20 158.70  
 A 59-16 W 147.20 AW 43-88 88.20 AW 59-91 123.50 MW 53-80 129.20

**Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**  
 Preis netto AW 59-90/91 DM 80.-, AW 53 88 DM 72.-, A 59-11/12 W, DM 95.-, die Preise verstehen sich ausschließlich Altrohren. - Weitere Typen stets vorrätig.

**Gemeinschafts-Antennen** mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlusskabel der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachr. Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben. Verpackung frei - Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 - 17 Uhr

**Auf alle Netto-Preise + 11 % MwSt. Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!**

## Aus unserem Meßgeräte-Lieferprogramm . . .

(Preise einschl. Mehrwertsteuer)

**KEW-EINBAUINSTRUMENTE**

Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 m. transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 x 42 mm, Einbaumaß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5 %.

Lieferbare Werte:  
 100/200/500 µA . . . . . je **DM 13.90**  
 50-0-50/100-0-100 µA je **DM 13.90**  
 1/10/100 mA . . . . . je **DM 11.90**  
 1/5/10/15 A . . . . . je **DM 11.90**  
 6/10/15/25/300 V . . . . . je **DM 11.90**

**KEW-Profil-Einbaulinstrumente (Drehspul): Güteklasse 2,5**  
 Mod. EW 16, Maße: B = 83,5 x H = 32 x T = 89 mm

**Einfach-System**  
 Gleichspannung: 6/10/25/300 V . . . . . je **DM 19.80**  
 S-Meter (1 mA/90 Ω) . . . . . **DM 23.50**  
 Gleichstrom: 50 µA (100 Ω) . . . . . **DM 34.50**  
 100 µA (100 Ω) . . . . . **DM 29.50**  
 500 µA (150 Ω) . . . . . **DM 24.50**  
 1 mA (90 Ω) . . . . . **DM 19.80**  
 100 mA (90 Ω) . . . . . **DM 19.80**

**KEW-Aussteuerungs- und Batterie-Anzeige-Instrument EW 1**  
 200 µA Vollauschlag, als Profilinstrument, Skala 18 x 12 mm, Instrument 25 x 20 x 20 mm, 6 V Vollauschlag mit 30 kΩ/0,5-W-Widerst. **DM 6.80**

**KEW-Universalinstrument EW 3**  
 Meßwerk 500 µA DC, durch Skala 0-10 universell für Aussteuer-Anzeige, Batteriekontrolle, Balance, S-Meter usw. zu verwenden, Maße einschl. Befestigung: 54 x 22 x 37 mm **DM 8.50**

**KEW-Indikator EW 5**  
 Meßwerk 500 µA DC, für Stereo-Indikatoren, Batterie-Anzeige, besonders ideal kleine Abmessungen und leichter Einbau. Maße: 18 x 12,6 mm Ø, Flansch 11 mm Ø **DM 6.40**

**KEW-Indikator EW 9**  
 Meßwerk 300 µA DC, für Ausst.-Anzeiger von TB-Geräten usw. besonders kleine Maße, Skala 14 x 7 mm (eingeteilt schwarz/rot/grün). Instrument gesamt 20 x 14 x 13 mm . . . . . **DM 6.90**

**Transistor-Signalverfolger SE 250 A**, kleiner handlicher Signalinjektor für alle Zwecke, selbstschwingender Multivibrator, 700-1000 Hz, 2 x 2 SC 183, durch Epitaxial-Sil.-Planar-Trans. Arbeitsbereich bis VHF, Betriebssp. 1,5 V Mignon. Maße: 174 x 16 mm, Gewicht 80 g, mit Batterie **DM 14.50**

**WISOMETER-Drehspul-Einbaulinstrumente**  
 Klasse 2,5. Qualitätsinstrumente mit industriegrauer Frontabdeckung, Nullpunkt-korrektur

Modell	WISOMETER				
	85	65	52	45	38
Gehäuse	38 Ø	45 Ø	52 Ø	65 Ø	85 Ø
Flansch	44 x 44	51 x 51	60 x 60	80 x 80	100 x 100
50 µA	-	-	20.75	23.20	29.20
100 µA	17.65	19.-	20.10	22.55	28.55
1 mA	16.90	18.-	19.-	21.45	27.45
100 mA	16.90	18.-	19.-	21.45	-
1 A	16.90	18.-	19.-	21.45	-
10 A	16.90	18.-	19.-	21.45	-
15 V	16.90	18.-	19.-	21.45	-
25 V	16.90	18.-	19.-	21.45	-
300 V	16.90	18.-	19.-	21.45	-

**ICE 680 E**  
 20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~, Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 49 Meßbereiche: u. a. V ~, A ~, Ω, dB, pF, VNF, Hz, Kompl. m. Tasche, Prüfschüre, Anleitung, Batterie. Maße: 126 x 85 x 33 mm. Mod. 680 E **DM 124.-**  
 Anz. 13.-, 10 Mts.-Rt. à **DM 12.-**

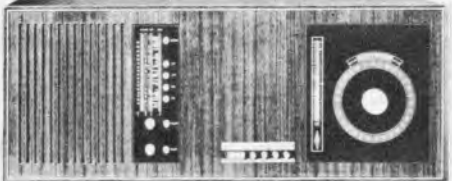
**Ein neues ICE ICE-Universal-Meßgerät 680 R**  
 20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~, Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 80 Meßbereiche: u. a. V ~, A ~, Ω, VNF, dB, pF, Hz, Blindwid., kompl. m. Tasche, Prüfschüre, Klemmen, Netzkabel u. Anleitung. Maße: 133 x 105 x 55 mm. Mod. 680 R . . . . . **DM 137.65**  
 Anzahlung **DM 13.-**  
 10 Mts.-Rt. à **DM 13.50** **DM**

Tausende von Fachkunden im In- und Ausland haben sich von dem schnellen und günstigen Ersatzteildienst überzeugt. SIND SIE SCHON KUNDE?

Bitte Listen über Einzelteile und Geräte anfordern. Sie sind gegenüber ihren Mitbewerbern stets im Vorteil.

## MUSIK-CENTER

ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird nur **DM 539.-** + 14.25 Gema + MwSt.



Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und benötigen durch das Spezial-Tonband keine weiteren Bänder mehr. Dieses bedeutet eine große Kostenersparnis für Ihre Kunden. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.

Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahme-möglichkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus**  
 285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 86, nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

## Warum nicht mit Ihrem eigenen Lötkolben ENTLÖTEN?

Ist eine Sauganlage oder ein Gerät unbedingt nötig? Werfen Sie Ihren Lötkolben nicht weg! Allen handelsübli. Lötkolben sich anpassende

## UNIVERSAL-Abblötsätzen

D.B.P. - D.B.G.M.

- ohne Pumpe
- ohne Materialschaden
- ohne gedruckte Platten zu verletzen
- ungewöhnliche Methode der Löttechnik
- Sicherheit bei Microtechnik
- Kapazitätsarmes Löten i. (UHF-Gebiet)
- Besonders geeignet f. Transistoren sowie thermop. Elemente
- Man braucht keine Vorkenntnisse-einstecken, befestigen, fertig!

15 bis 70 Watt

Kupfer, zunderfest, gerade gebogen. Ideale Spitzen auch für Ihre Lötkolben. Gleichzeitig An- bzw. Ablöten. Preis DM 2.- bis DM 6.-: Nachnahmeversand

**Fa. B. Bilgen Telefon 5380412 8 München 12 Westendstraße 23**



Sämtliche CHINAGLIA-Meßgeräte und HAMEG-Oszillographen können von uns ebenfalls auf Teilzahlung bezogen werden: 10 % Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten.



**CHINAGLIA 680 USI**  
20 000  $\Omega/V$   $\approx$ , Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 45 Meßbereiche: u. a. V  $\approx$ , A  $\approx$ , dB, pF, VNF. Komplet mit Tasche, Prüfschnüre u. Anleitung. Maße: 150 x 95 x 50 mm  
Das Gerät hat außerdem einen eingeb. Trans.-Signalverfolger (AM/FM mod., 1 kHz-500 MHz) Mod. 680 USI  
Batteriesatz  
DM 132.-  
DM 5.76



**Modell CORTINA USI**, 20 000 V, Klasse 1, Spiegel-Flutlichtskala, Überlastungsschutz, Kapazitätsmessung eingeb. Signalgeber (1 kHz-500 MHz), 58 eff. Meßber.: u. a. 0 V bis 1500 V, 0 A bis 5 A, 0  $\Omega$  bis 100 M $\Omega$ , -20 dB bis +66 dB, VNF bis 1500 V, 0 pF bis 0,5  $\mu$ F, 0  $\mu$ F bis 1 F, 1 Hz bis 5000 Hz. Maße: 156 x 100 x 40 mm, kompl. m. Tasche, Prüfschnüre und Anleitung  
DM 138.75  
Batteriesatz ..... DM 5.-  
Tastk. 30 kV ..... DM 43.-



**CHINAGLIA-Vielfachmeßgerät „Lavaredo“**  
40 000  $\Omega/V$   $\approx$ , Klasse 1,5, Spiegel-flutlichtskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 52 Meßbereiche: u. a. V  $\approx$  bis 1200 V, A  $\approx$  bis 3 A,  $\Omega$  bis 200 M $\Omega$ , dB, VNF, pF bis 1000  $\mu$ F, kompl. m. Tasche, Prüfschnur u. Anleitung, Maße 150 x 95 x 50 mm ..... DM 148.50

**Lavaredo US I**, dito, jedoch mit eingeb. „Signalinjektor (1 kHz-500 MHz)“  
Batteriesatz ..... DM 5.70  
HV-Tastkopf, 3 kV  $\approx$  ..... DM 15.-  
HV-Tastkopf, 30 kV = ..... DM 39.-

**CHINAGLIA-Vielfachmeßgerät „Dinotester“**

Netz unabhängiges Feldeff.-Trans.-Voltmeter mit hohem Innenwiderstand, 200 k $\Omega/V$   $\approx$ , 20 k $\Omega/V$   $\approx$ , Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 46 Meßbereiche, u. a. V  $\approx$  bis 1000 V, A  $\approx$  bis 2,5 A,  $\Omega$  bis 1000 M $\Omega$ , dB, VNF, pF bis 5000  $\mu$ F, komplett mit Tasche, Prüfschnur und Anleitung, Maße 150 x 95 x 50 mm ..... DM 187.-

**CHINAGLIA-Dinotester USI**, dito, jedoch mit eingeb. Signalinjektor (1 kHz-500 MHz) ..... DM 209.-  
Tastkopf, 25 kV = ..... DM 39.60  
Batteriesatz ..... DM 9.80

**Ein neues Röhrenvoltmeter**

**CHINAGLIA Mod. 1901**, 22 M $\Omega$   $\approx$  1 M $\Omega$   $\approx$  Metallgehäuse m. Tragbügel, Drehpulvinstrument 200  $\mu$ A/KI 1,5, 3farb. große Spiegelskala, elektr. Überlastungsschutz, 42 Meßbereiche, u. a. V  $\approx$  bis 1500 V, Vss bis 4000 V,  $\Omega$  - 0,2  $\Omega$  bis 1000 M $\Omega$ , dB,  $\mu$ F, 500 pF-0,5 Farad, Betriebsspg. 110-220 V, 1 Röhre, 4 Dioden, Maße 240 x 170 x 105 mm, einschließlich Kabelsatz u. Anleitung  
DM 253.-  
Tastkopf, 30 kV ..... DM 43.-  
HF-Tastkopf ..... DM 31.-

**UNIVERSAL-Oszillograph HM 107**, kleines robustes

Gerät für den Einsatz auf allen Gebieten der Elektro-, Rundfunk-, Fernseh- und Steuerungstechnik.  
Mit y-Verstärker max. Empfindlichk. 20 mV $_{ss}/cm$  (x-Verstärker 1 V $_{ss}$ ).  
Frequenzbereich: 2 Hz-5 MHz/-6 dB (1 Hz bis 1,5 MHz/-8 dB). Eichstellung: 0,1-0,3-1-3 V $_{ss}/cm$ , 3 Hz-3,5 MHz/-3 dB (2 Hz-1 MHz/-3 dB). Kippsteil: Kippfrequenz 8 Hz-500 kHz in 7 Stufen. Synchr. ext. und int.  
regelbar. Röhren: EC 92, EF 184, 2 x ECC 85, PCC 88, EZ 80, DG 7-32. Netz/Maße: 220/240 V, 50 Hz, ca. 40 W / 150 x 207 x 240 mm, 5 kg.  
HM 107 ..... DM 417.-

Für den geübten Bastler und Amateur wird der HM 107 auch als Bausatz geliefert. Das Chassis ist bereits montiert, so daß nur noch Schaltelemente und Drähte eingelötet werden müssen. Preis mit Bauanleitung, jedoch ohne Röhren, als Bausatz  
DM 246.-

**BREITBAND-Oszillograph HM 207** (Nachfolger



des bewährten Oszillographen HM 108). Mit y-Verstärker max. Empfindlichkeit 50 mV $_{ss}/cm$  (x-Verstärker 1,5 V $_{ss}/cm$ ). Frequenzbereich: 0-7 MHz/-3 dB (3 Hz-700 kHz/-3 dB). Eingangsteiler 0,05-30 V $_{ss}/cm$  in 12 Stufen. Eing.-Imp. 1 M $\Omega$ /40 pF. Kippfrequenz 10 Hz bis 500 kHz in 7 Stufen. Synchr.-Ber. 10 Hz-10 MHz + int./-int./ext., Rücklaufverdünnung, Buchse f. Sägezahnsp. Röhren: 2 x ECC 88, 2 x ECC 85, DG 7-32. Trans.: 7 x BC 107, BC 177, BF 117, Netz 110/220 V, 50 Hz, ca. 50 W. Maße: 160 x 203 x 240 mm, ca. 6 kg.  
HM 207 ..... DM 521.-

**TRIGGER-Oszillograph HM 312**, teiltransistorisierter



Trigg.-Oszillator mit 13-cm-Bildröhre. Mit y-Verstärker max. Empfindlichkeit 5 mV $_{ss}/cm$ . Frequenzbereich: 0-5 MHz/-3 dB bei 5 mV, 0 bis 10 MHz/-3 dB bei 50 mV $_{ss}/cm$ . Eingangsteiler und Impedanz wie HM 207. Ausschreibung 80 mm, Generatorselbstschw. in 11 Stufen 3:1 einstellbar. Zeitbasis 0,1 s bis 0,3  $\mu$ s/cm. Triggerrichtung bis 2,5 MHz. Synchronisation bis 10 MHz. Bestückung: 8 Röhren, 1 x D 13-42 GH (Planschirm), 11 Transistoren. Netz/Maße: 110/220, 50 Hz, ca. 90 W, 216 x 289 x 385 mm.  
HM 312 ..... DM 943.-

**KEW K 126-A - Grad-Dip-Meter**

Durch seinen großen Frequenzbereich von 360 kHz bis 220 MHz ist er für Untersuchungen an den HF- und ZF-Kreisen eines Frequenzgerätes bestens geeignet und läßt sich sogar für erste Untersuchungen oder eine Funktionskontrolle im UHF-Gebiet verwenden.  
**Technische Daten:** Frequenzbereiche 360 kHz-220 MHz in 8 Bereichen. Maße: 185 x 85 x 45 mm ..... DM 99.50  
Anzahlung ..... DM 10.-  
10 Monatsraten ..... à DM 9.70

**KEW 140 - Volt-Ohm-Milliamperemeter**

mit Spiegelskala  
20 000  $\Omega/V$   $\approx$ , 5000  $\Omega/V$   $\approx$   
23 Meßbereiche  
Gleichspannung:  
0-0,25/1/2,5/10/50/250/1000/5000 V (20 000  $\Omega/V$   $\pm$  3 %)  
Wechselspannung:  
0-2,5/10/50/250/1000/5000 V (5000  $\Omega/V$   $\pm$  4 %)  
Gleichstrom:  
0-50  $\mu$ A/1 mA/10/100/500 mA/10 A (20 000  $\Omega/V$   $\pm$  3 %)  
Widerstände:  
0-2 k $\Omega$ /200 k $\Omega$ /20 M $\Omega$   
dB (Pegel): -20 bis +50 dB in 4 Bereichen. Frequenz: 10 Hz-100 kHz in 3 Bereichen. Maße: 190 x 170 x 105 mm, 1,5 kg. Batterien: 1 x Mono (1,5 V), 4 x Mignon (1,5 V). Mit Meßschnüren und Batterie ..... DM 124.-

**KEW 142 - Röhrenvoltmeter mit Spiegelskala**  
7 Gleichspannungsbereiche  
0-1500 V (11 M $\Omega$ hm,  $\pm$  3 %)  
7 Wechselspannungsbereiche  
0-1500 V  
7 Wechselspannungsbereiche  
Vss 0-4000 V  
7 dB Meßbereiche  
-20...+65 dB (0 dB = 1 mW an 600 Ohm, 1,4 M $\Omega$ hm,  $\pm$  5 %)  
7 Widerstandsbereiche  
0-1000 M $\Omega$ hm ( $\pm$  3 %)  
(90°), 2 Röhre. (6 AL 5, 12 AN 7). 1 Diode. Meßwerk 200  $\mu$ A. Netzspannung: 220 V, 50 Hz. Maße: 100 x 190 x 80 mm, Gewicht 1,8 kg. Barpreis einschließlich DC-Tastkopf, Meßschnüre, deutsche Anleitung ..... DM 139.75  
Anzahlung DM 14.- 10 Monatsraten à DM 13.50  
Tastkopf 30 kV ..... DM 29.-

**NF-Signalgenerator TY 75**

Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen  
Genauigkeit:  $\pm$  2 %  
Ausgangsspannung:  
Sinus max. 6 V (eff.),  
Rechteck max. 6 V (eff.)  
Klirrfaktor: weniger als 1 %  
Röhren: ECC 81, 12 BH 7,  
Silizium-Diode, Thermistor  
Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2,3 kg  
Mit Meßschnüren u. Anleitung  
DM 153.-  
Anzahlung DM 15.-  
10 Monatsraten à DM 15.-

**Taschen-Vielfachmeßgerät C 1000**

Stabile Ausführung mit Bereichschalter, 1000  $\Omega/V$ , 11 Meßbereiche: V  $\approx$  0-10/50/250/1000 V, A  $\approx$  0-1/100 mA,  $\Omega$  0-150 k $\Omega$ , Maße: 88 x 58 x 27 mm, mit Prüfschnüren und Batterie ..... DM 19.80

**HF-Signalgenerator TY 85**



Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz-300 MHz mit Oberwellen  
Genauigkeit:  $\pm$  1 %  
HF-Ausgangsspannung:  
0,1 V (H), 100 V (L)  
Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation  
Röhren: ECC 81, ECC 83, Silizium-Diode  
Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2 kg  
Betriebsspannung: 220 V/7 W  
Mit Meßschnüren u. Anleitung  
DM 130.-

Anzahlung DM 13.- 10 Monatsraten à DM 12.50

**25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten**

**Modell H 82 Spiegelskala**  
20 000  $\Omega/V$   $\approx$ , 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
Gleichspannung: 0-10/50/250/1000 V  
Wechselspannung: 0-10/50/250/1000 V  
Tonfrequenzspannung:  
0-10/50/250/1000 V  
Gleichstrom: 0-50  $\mu$ A/0-250 mA  
Widerstand: 0-60 k $\Omega$ /0-6 M $\Omega$   
Pegel dB: -20 bis +22 dB  
Maße: 115 x 85 x 25 mm  
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... DM 37.50

**Modell CT 500 Spiegelskala**

20 000  $\Omega/V$   $\approx$ , 10 000  $\Omega/V$   $\approx$   
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
Gleichspannung:  
0-2,5/10/50/250/500/5000 V  
Wechselspannung:  
0-10/50/250/500/1000 V  
Gleichstrom: 0-50  $\mu$ A/5/50/500 mA  
Widerstand: 0-12/120 k $\Omega$ /1,2/12 M $\Omega$   
Pegel dB: -20 bis +62 dB  
Maße: 140 x 90 x 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung ..... DM 49.50

**Modell CT 300 Spiegelskala**

30 000  $\Omega/V$   $\approx$ , 15 000  $\Omega/V$   $\approx$   
21 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
Gleichspannung:  
0-0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V  
Wechselspannung:  
0-6/30/120/600/1200 V  
Gleichstrom: 0-30  $\mu$ A/60/600 mA  
Widerstand: 0-10 k $\Omega$ /10/100 M $\Omega$   
Pegel dB: -20 bis +63 dB  
Maße: 150 x 100 x 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung ..... DM 59.50

**Modell CT 330 Spiegelskala**

20 000  $\Omega/V$   $\approx$ , 10 000  $\Omega/V$   $\approx$   
24 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
Gleichspannung:  
0-0,6/30/120/600/1200/3000/6000 V  
Wechselspannung:  
0-6/30/120/600/1200 V  
Gleichstrom: 0-60  $\mu$ A/6/60/600 mA  
Widerstand: 0-6/800 k $\Omega$ /6/60 M $\Omega$   
Kapazität: 50 pF-10 000 pF,  
1000 pF-0,2  $\mu$ F  
Pegel dB: -20 bis +83 dB. Maße: 150 x 100 x 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... DM 59.50

**Modell CT 650 Spiegelskala**

50 000  $\Omega/V$   $\approx$ , 15 000  $\Omega/V$   $\approx$   
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
Gleichspannung:  
0-3/12/60/300/600/1200 V  
Wechselspannung:  
0-6/30/120/300/1200 V  
Gleichstrom: 0-30  $\mu$ A/6/60/600 mA  
Widerstand: 0-16/160 k $\Omega$ /1,6/16 M $\Omega$   
Pegel dB: -20 bis +63 dB  
Maße: 130 x 90 x 35 mm  
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... DM 59.50

**Modell CT 660 Spiegelskala**

20 000  $\Omega/V$   $\approx$ , 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
Meßwerk: 33  $\mu$ A  
Gleichspannung: 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  $\mu$ A/2,5/25/500 mA  
Widerstand: 0-5/50/500 k $\Omega$ /5 M $\Omega$   
Pegel-dB: -20 bis +22 dB  
Maße: 185 x 100 x 44 mm  
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... DM 66.50

(Bitte geben Sie bei TZ-Bestellung Geburtsdatum und Beruf an.)



33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon (05 31)  
5 20 32 / 33 / 34  
Telex 952 547  
Postfach 8034

# Die neue CTR-Linie



## CTR-Röhren-Voltmeter HRV 240

mit Röhren ECC 82, EB 91, Wechsel- u. Gleichspannung 1,5-1500 Volt mit 7 Bereichen Widerstände bis 100 MΩ. Eing.-Widerst. 11 MΩ, Riesenmeßinstrument



## CTR-Millivolt-Röhren-Voltmeter HRV 260

Meßbereich: 1 mV bis 300 V ~ zu 10 Bereichen Meßlinearität: 5 Hz bis 1,2 MHz ± 2 dB, 10 Hz-1 MHz ± 1 dB, 20 Hz bis 250 kHz ± 2 dB



## CTR-NF-Generator SWG 26

Frequenzbereich: 20 Hz-200 kHz bei sinus und 20 Hz bis 150 kHz, Rechteck, max. 7 V, Ausg.-Imp. 1 kΩ



## CTR-Meßsender SG 25

Frequenzbereich: 120 kHz bis 500 MHz in 7 Bereichen mit Quarzoszillator zur Eichung bis 30 MHz, Intern-Modulation 400 Hz + Extern

mit Gleichsp.-Prüfspitze  
Tastkopf, 30 kV, für HRV 240

**140.50** mit Prüfspitze  
26.— HF-Tastkopf, bis 250 MHz

**140.50**  
23.50

mit Meßkabel **136.50**

mit Meßkabel **113.50**

UT 83 Hopt-Trans.-Tuner, AF 239, AF 139 hochempfindlich  
1 St. **29.50** 3 St. à 27.27 10 St. à 25.—

UT 60 Hopt-Trans.-Einb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glieder und Schaltung, AF 239, AF 139  
1 St. **29.50** 3 St. à 27.27 10 St. à 25.—

UC 240 Transistor-Converter, in elegantem Gehäuse, Linear skala, AF 239, AF 139. Maße: 170 x 130 x 60 mm  
1 St. **54.09** 3 St. à **50.90** 10 St. à **48.64**

UAE 50 7-Tasten-UHF-VHF-Tastenkombination, AF 239, AF 139, AF 108. Jeder Taste kann jeder beliebige Kanal zugeordnet werden. Eing. 60 Ω, Sym.-Glieder für 290 Ω liegen bei. Mit Schaltbild **63.10**

Schiebetaste mit Zentralbefestigung, bes. geeignet f. VHF/UHF-Umschaltung, 4 x UM, 8 mm Ø  
1 St. **1.35** 10 St. à **1.20** 10 St. à **1.15**

Einbau-Kippschalter mit Zentralbefestigung, einmal Um, auch als Ein-Ausschalter zu verwenden.  
1 St. **—,60** 10 St. à **—,45** 100 St. à **—,39**

SONDERANGEBOT - TRANSISTOREN - DIODEN		
Stück à	1 10 100	Stück à 1 10 100
AC 127	1.52 1.32 —	BC 107 —.95 —.80 —.70
AC 132	1.23 1.05 —	BC 108 —.95 —.86 —.75
AC 151	—,62 —,45 —,40	BF 224 1.75 1.64 —
AC 153	—,62 —,53 —,45	BSY 10 —.95 —.80 —.70
AD 131	5.84 5.23 4.84	2 SB 54 —,62 —,53 —,45
AD 148	1.98 1.70 1.50	2 SB 58 —,67 —,58 —,50
AD 150	2.91 2.50 2.27	2 SB 75 —,62 —,53 —,45
AF 117	2.83 1.87 1.74	2 SB 77 —,67 —,58 —,50
AF 118	2.37 2.12 1.89	2 N 2219 A 4.69 — —
AF 139	3.95 3.35 —	1 N 60 —,41 —,32 —,23
AF 239	4.35 3.75 —	OC 72 —.95 —.85 —
OC 619	1.82 —.94 —	

Der bekannte Orig.-Siemens-Silizium-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3055  
1 St. **6.95** 10 St. à **6.25** 100 St. à **5.85**

Komplimentärpaar  
AC 153 K/AC 176 K, Siemens **3.70 3.20 2.65**  
Kommerzielle Transistoren FET - DUAL - Mos - FET Unijunction  
BF 244 A **4.86** TA 7150 **7.27** TA 7051 **6.77**  
BF 245 A **4.95** TIS M 12 **5.20** 2 N 2646 **5.90**  
Subminiatur-HF-Transistor (Größe eines Stecknadelkopfes), Daten AF 125 **3.50**  
Integr. Schaltkreise 1 St. 10 St.  
TAA 111 B NF-Verstärker, 4,5 V **3.98 3.20**  
TAA 111 NF-Verstärker, 7,5 V **5.73 5.10**  
CA 3013 HF-Verstärker, 7,5 V **9.75 8.00**  
TRIAC S, zum Bau von Phasenauschnittsteuerungen in Verbindung m. Triggerdiode ER 900  
GBS 401 A, 400 V/1 A **13.35**, GBS 3403 P, 400 V/3 A **14.25**, GBS 3466 P, 400 V/6 A **16.35**, GBS 3410 P, 400 V/10 A **24.80**, 40576, 400 V/15 A **29.80**, ER 900 **4.05**  
Siemens-Plastik-Kleinthyristoren  
T 1211, 100 V, 0,85 A/3 A\* **5.86**, T 1212, 200 V, 0,85 A/3 A\* **6.75**, T 1214, 400 V, 0,85 A/3 A\* **8.65**, T 1217, 700 V, 0,85 A/3 A\* **9.91**, \* bei Chassismont.

## Silizium-Zener-Dioden

Z 1-3-4-5-6-7-8-10-12-15-18-22  
1 St. —.76 10 St. à —.72 100 St. à —.63

ZG 2,7-3,3-3,9-4,7-5,6-6,8-8,2-10-12-15-18-22-27-33 1 St. —.76 10 St. à —.72 100 St. à —.63

ZD 3,0-4,3-4,9-5,1-5,6-6,2-6,8-7,5-8,2-9,1-10-11-12-13-15-16-18-20-22-24-27-30-33-36-39-43-47-51-56-62-68-75-82-91-100-110-120-130-150-160-180-200 1 St. —.86 10 St. à —.82 100 St. à —.73

ZL 4,7-5,6-6,8-8,2-10-12-15-18-22-27-33-39-47-56-68-82-100-120-150-180  
1 St. **1.77** 10 St. à **1.59** 100 St. à **1.36**

BZY 83 D 12, 1 St. —.86, 10 St. à —.82, 100 St. à —.73

Siemens-Sil.-Gleichrichter BY 142, 250 V/0,9 A  
1 St. **1.50** 10 St. à **1.35** 100 St. à **1.20**

ITT Sil.-Gleichrichter BY 33, 300 V/0,8 A  
1 St. 1.— 10 St. à —.86 100 St. à —.73 1000 St. à —.59

Siemens-Siliziumgleichrichter für gedruckte Schaltg.  
B 40 C 1500/1000 **2.36 2.18 2.—**  
B 40 C 3200/2200 **3.27 3.09 2.91**

Valvo Fotowiderstand LDR 3/5 od. 7 à **2.05**  
Siemens ORP 61 **1.89**  
Fotoelement BP 101 **1.90**

Rauschdiode 1 N 23 B **5.55**  
Fototrans. BPY 62 **5.59**

Röhren, Gruppe I, 6 Mte. Gar., Telefunk., Siemens

DY 86 **3.60** ED 500 **16.—** PC 86 **6.50** PCL 86 **5.20**

DY 802 **3.60** EF 80 **3.40** PC 88 **6.90** PCL 200 **6.40**

EAB C80 **2.90** EF 85 **3.50** PC 92 **2.70** PCL 805 **5.75**

ECC 81 **3.95** EF 86 **4.10** PC 900 **5.50** PD 500 **14.95**

ECC 82 **3.90** EF 98 **4.—** PCC 85 **4.32** PF 83 **4.50**

ECC 83 **3.70** EF 183 **4.60** PCC 88 **6.40** PFL 200 **6.40**

ECC 85 **3.90** EF 184 **4.60** PCC 189 **6.64** PFL 800 **6.95**

ECC 86 **6.00** EH 90 **5.20** PCF 80 **4.90** PL 36 **7.73**

ECC 808 **5.50** EL 84 **2.90** PCF 82 **4.95** PL 82 **4.40**

ECC 80 **5.20** EL 86 **4.60** PCF 86 **5.41** PL 84 **4.20**

ECC 802 **6.—** EL 95 **3.—** PCF 200 **5.70** PL 504 **7.95**

ECH 42 **5.20** EL 500 **8.40** PCF 801 **5.40** PL 508 **7.32**

ECH 81 **3.40** ELL 80 **6.60** PCF 802 **5.20** PL 509 **14.25**

ECH 83 **4.40** EM 80 **3.40** PCF 803 **5.30** PL 802 **5.80**

ECH 84 **4.50** EM 87 **4.40** PCH 200 **4.90** PL 805 **4.50**

ECL 80 **4.90** EY 86 **3.90** PCL 82 **5.20** PY 83 **4.70**

ECL 82 **5.40** GY 501 **8.—** PCL 84 **5.30** PY 88 **4.95**

ECL 86 **5.27** PABC 80 **3.40** PCL 85 **5.30** PY 500 **8.32**

Gruppe II Import-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86 **2.30** ECF 82 **2.82** ECL 82 **2.70** EF 89 **1.90**

EAB C80 **2.25** ECF 83 **3.85** ECL 84 **3.82** EF 91 **3.16**

EF 80 **2.41** ECF 86 **3.95** ECL 86 **3.10** EF 92 **4.28**

EF 89 **2.30** ECF 200 **4.70** ECL 200 **5.45** EF 93 **1.50**

ECC 81 **2.25** ECF 201 **4.70** ECLL 800 **EF 94 1.58**

ECC 82 **1.80** ECF 801 **4.45** **10.50** EF 95 **2.86**

ECC 83 **1.80** ECF 802 **4.55** ED 500 **14.30** EF 97 **3.88**

ECC 85 **2.25** ECF 42 **4.—** EF 40 **4.85** EF 98 **3.86**

ECC 88 **4.85** ECH 81 **2.13** EF 41 **3.50** EF 183 **2.50**

ECC 91 **2.10** ECH 83 **3.50** EF 42 **4.30** EF 184 **2.50**

ECC 808 **4.70** ECH 84 **2.70** EF 80 **1.75** EH 90 **3.—**

ECF 12 **5.70** ECH 200 **4.55** EF 85 **2.10** EK 90 **1.50**

ECF 80 **2.72** ECL 80 **2.70** EF 86 **2.40** EL 12 **10.—**

EL 34 **5.23** GY 501 **4.50** PCF 88 **4.—** PFL 200 **5.23**

EL 41 **3.50** GY 802 **4.22** PCF 200 **4.30** PL 36 **4.—**

EL 42 **4.50** GZ 32 **4.22** PCF 201 **5.—** PL 81 **3.15**

EL 84 **1.75** GZ 34 **4.15** PCF 801 **3.60** PL 82 **2.40**

EL 95 **2.50** PABC 80 **2.40** PCF 802 **3.60** PL 83 **2.58**

EL 500 **6.37** PC 86 **4.—** PCF 803 **4.22** PL 84 **2.30**

EL 504 **5.65** PC 88 **4.—** PCF 805 **4.90** PL 95 **2.86**

ELL 80 **6.—** PC 92 **2.85** PCH 200 **4.20** PL 504 **5.50**

EM 34 **7.50** PC 93 **4.05** PCL 81 **3.32** PL 508 **7.32**

EM 80 **2.72** PC 900 **3.40** PCL 82 **2.90** PL 509 **11.92**

EM 81 **3.58** PCC 84 **2.50** PCL 84 **2.85** PL 802 **5.80**

EM 84 **2.50** PCC 85 **2.80** PCL 85 **3.15** PY 81 **2.10**

EY 86 **2.20** PCC 88 **4.32** PCL 86 **3.15** PY 82 **2.—**

EY 87 **2.82** PCC 89 **4.20** PCL 200 **5.30** PY 83 **2.35**

EY 802 **4.00** PCC 189 **3.70** PCL 805 **5.14** PY 88 **2.45**

EZ 80 **1.50** PCF 80 **2.50** PD 500 **14.30** PY 500 **7.86**

EZ 81 **1.72** PCF 82 **2.40** PF 88 **3.72**

Subminiatur-Röhren (Blleistiftrohre)

5643 **5.50** 5702 **5.50** 5784 **5.—** 5977 **6.50**

5644 **6.50** 5703 **5.—** 5902 **6.—** 6021 A **6.—**

Fassung, 8pol., rund —.45 Dto., Spol., flach —.40

RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Spiegel. Maße: 490 x 310 x 125 mm **25.—**

Passendes Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, mit Batterie u. Schnüren **53.60**

Bei Kauf von 50 Röhren aus Gruppe I und II nach Ihrer Wahl wird obiger Koffer gratis beigegeben.

Bei Kauf von 150 Röhren Gruppe I und II, auch sortiert, wird obiger Koffer mit Meßgerät VM 8 gratis mitgeliefert.

RSK 5 Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, 2 Plastikbehältern mit Deckel, Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern f. 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße 500 x 358 x 175 mm **46.80**

Dito, RSK 3, jedoch ohne Plastikbehälter. Maße 500 x 358 x 130 mm **36.30**

Bildröhren Orig.-Valvo-Telefunken, 1 Jahr Garant.

A 59-11 W **139.50** AW 53-80 **124.—**

A 59-12 W **139.50** AW 53-88 **122.50**

A 59-16 W **145.—** AW 59-91 **122.50**

A 65-11 W **197.—** MW 43-69 **93.25**

AW 43-80 **89.95** MW 53-20 **156.20**

AW 43-88 **87.—** MW 53-80 **127.95**

Fernsehbildröhren — systemerneuert

AW 43-80/88 **59.—** AW 59/90/91 **79.—**

AW 53-80 **77.50** A 59-11 W/12 W **93.—**

AW 53-88 **71.50** A 65-11 W **125.—**

DM 8.80 Mehrpr. bei Nichtrückgabe des Altkolbens

Konzentrische Steckverbindung, f. Batt.-Anschl. an Trans.-Geräte u. viele andere Zwecke. Stecker

1 St. —.84, 10 St. à —.78, 100 St. à —.69

Buchse 10 St. à —.55 100 St. à —.39

1 St. —.65 **Miniatur-Schiebeschalter HS 117**

HS 117, Ein-Aus, Loch-Abst. 28 mm  
1 St. —.68 10 St. à —.59 100 St. à —.50

HS 118, 2 x Um, Loch-Abst. 18 mm  
1 St. —.43 10 St. à —.54 100 St. à —.45

HS 119, 2 x Um, Loch-Abst. 28 mm  
1 St. —.68 10 St. à —.59 100 St. à —.50

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Preise zuzügl. 11 % MwSt. Ausland 5 % Exportsteuer.

Werner Conrad 8452 Hirschau, Fach F 103

Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805

## 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

## Schwaiger = Qualität!



Schnelleinbau-Konverter  
TC 2-E (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, 240/240 Ω, bekannt und beliebt z. Einbau in alt. FS-Geräte, Einbau in Min. über Vorwid. an Plus.

Fordern Sie bitte unsere neue Prospektmappe mit Nettopreislisten und Lieferbedingungen an. Wir zeigen Ihnen darin Kombinationsmöglichkeiten des neuen 6000er Verstärkers sowie weitere günstige Angebote.

## ZITZEN-ELEKTRONIK-VERTRIEB

4 Düsseldorf-Nord, Postf. 672, Tel. (02 11) 42 64 06



Aufstell-Konverter  
TC 1-A (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, kleines formschönes Kompaktgerät 130 x 120 x 50 mm, UHF/VHF-Umschalter.



# CHINAGLIA CORTINA-USI 20 kΩ/V

**NEU**

- Eigenschaften:**
- robustes Gerät im Plastiketui
  - stoßfestes Meßwerk 40 µA — Klasse 1
  - Meßwerk gegen Überlastung geschützt
  - Empfindlichkeit: 20 kΩ/V ≈ 58 effektive Meßbereiche
  - niedriger Spannungsabfall 50 µA—100 mV/5 A—500 mV
  - Gleichspannungsmessung ab 2 mV—30 kV
  - Wechselstrommessung bis 5 A
  - Ohmmessung (unabhängig vom Netz)
  - Direktablesung ab 0,05 Ω—100 MΩ
  - eingebauter Signalgeber von 1 kHz—500 MHz
  - Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert
  - Kapazitätsmessung 100 pF—1 F
  - Drehschalter für Einstellung AV = V~ / Ω / A~ / pF
  - gedruckte Schaltung mit Ausnahme des Drehschalters
  - dreifarbiges Spiegelglühlichtskala mit dB-Tafel
  - erstklassige Bauteile (Rosenthal-Philips-Siemens)
  - Genauigkeiten: VA = ± 2 %, VA~ ± 3 %, Ω ± 2 %

**Meßbereiche:**

V =	100 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V (30 kV)
V~	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V
A =	50 µA - 0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 5 A
A~	0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 5 A
dB	-20 -10 0 +10 +20 +30 +40 +6 +16 +26 +36 +46 +56 +66
V NF	1,5 5 15 50 150 500 1500 V
Ω Skalenmitte	4,5 - 45 - 450 Ω - 4,5 - 45 - 450 kΩ
Ω Skalenende	1 - 10 - 100 kΩ - 1 - 10 - 100 MΩ
pF (reaktanz)	50 000 - 500 000 pF
µF (ballistisch)	10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 µF - 1 F
Hz	50 - 500 - 5000 Hz



GENERALVERTRETUNG:  
**J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.**  
Tel. (0 81 71) 6 02 25

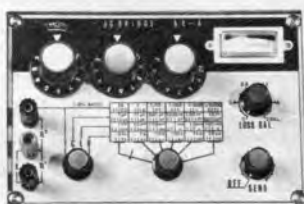
Gerät komplett mit Etui und Schürhaken DM 125.- + MwSt.  
DM 39.-  
30 kV = Taster

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

- AACHEN Heinrich Schiffers
- ANDERNACH Josef Becker
- AUGSBURG Wolter Naumann
- BERLIN Arlt Radio Elektronik
- BONN Alterm Radio
- BRAUNSCHWEIG Hans Hermann Fromm
- BREMEN Radio Diekob KG
- DORTMUND Radio Völkner
- DUSSELDORF Dietrich Schuricht
- ESSEN Radio van Winssen
- FRANKFURT/M. Arlt Radio Elektronik
- HAMBURG Robert Merkelbach KG
- HANNOVER Arlt Elektronische Bauteile
- HEIDELBERG Mainfunk Elektronik (Wenzel)
- KARLSRUHE Paul Opitz & Co.
- KÖLN Schuricht Elektronik GmbH
- MAINZ Arthur Rufenach
- MANNHEIM Röhren Hacker
- MÜNCHEN Radio Schlembach
- NÜRNBERG Schuricht-Elektronik GmbH
- OLDENBURG Josef Becker
- STUTTGART Radio Dahms
- ULM/DONAU Radio Rim
- VECHTA Radio Taubmann
- WIESBADEN Waldemar Witt
- Heinrich Schiffers
- Josef Becker
- Wolter Naumann
- Arlt Radio Elektronik
- Alterm Radio
- Hans Hermann Fromm
- Radio Diekob KG
- Radio Völkner
- Dietrich Schuricht
- Radio van Winssen
- Arlt Radio Elektronik
- Robert Merkelbach KG
- Arlt Elektronische Bauteile
- Mainfunk Elektronik (Wenzel)
- Paul Opitz & Co.
- Schuricht Elektronik GmbH
- Arthur Rufenach
- Röhren Hacker
- Radio Schlembach
- Schuricht-Elektronik GmbH
- Josef Becker
- Josef Becker
- Radio Dahms
- Radio Rim
- Radio Taubmann
- Waldemar Witt
- Rahlmann & Co.
- Arlt OHG
- Radio Dräger
- Germann Dreher
- Albert Falschnebner
- Schanz & Co.
- Ludwig Mers
- Josef Becker
- E. Siebing KG

## R-L-C-Meßbrücke

- R: 0,1 Ω—11,1 MΩ ± 1 %  
L: 1 µH—111 H ± 2 %  
C: 10 pF—1110 µF ± 2 %  
T: 1:  $\frac{1}{10000}$  - 1:1100 ± 1 %



**Roland Ossig**  
87 Würzburg, Wagnerstr. 3  
Ruf 5 89 50

**Preis:**  
DM 178.- einschließlich  
Mehrwertsteuer.  
Betrieb mit 9-Volt-Batterie  
Maße: 128 x 182 x 75 mm

## Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog · Nachnahmeversand · Mengenrabatte

Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner DM 19.50  
FM-ZF-Verstärker DM 29.50, Röhren-UKW-Tuner DM 6.50. Näheres siehe Katalog

Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W DM 2.50, 4 W DM 1.50  
Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm DM 5.-  
Trans.: 2 N 3553, 2 N 3866 DM 12.-, 2 N 4288 DM 1.50  
2 N 3632 DM 25.-, HF-Subminiatur BFY 69 DM 1.50  
AC 122 DM 1.35 usw., 220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmot., m. Schnecke 30 W DM 5.-, 60 W DM 18.-  
ohne Schnecke 60 W DM 8.-, Getriebemotor 220 V~, Untersezung 1 : 21 und 1 : 725 DM 15.-

Relais 220 V~ DM 1.50, formschöner Autokompaß DM 4.95  
Computersteuer-Bausteine, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden + 19 sonst. Elem. DM 3.55

Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quartzesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band jetzt schon ab DM 25.-  
Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ DM 59.50

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!  
783 Emmendingen, Romaneistr. 21, Postf. 1527, Tel. 076 41 / 7759

## Interessante Angebote aus unserem Lagerprogramm:

**Signallampenfassungen**  
mit Domlinse aus Kunststoff. E 10-Einbaufassung. Maximale Lampenlänge 28 mm. Kappenring schwarz.

Kat.-Nr.	Linse	Preis
D-B 1021	rot	DM 1.10
D-B 1022	grün	DM 1.10
D-B 1023	gelb	DM 1.10
D-B 1024	klar	DM 1.10

**Signallampenfassungen**  
für Glimmröhren E 14 kurz (max. Lampenlänge 30 mm). Fassung schwarz. Kappe schwarz.

Kat.-Nr.	Linse	Preis
D-B 011	rot	DM 1.60
D-B 012	grün	DM 1.60
D-B 014	gelb	DM 1.60
D-B 015	klar	DM 1.60

**Sicherungshalter**  
Frontmodell, mit Schraubkappe. Für Feinsicherungen 5 x 20 mm. Gewindedurchmesser 19 mm.  
D-B 481 Sonderpreis DM 0.95

**Leistner-Flachgehäuse**  
Metall. Neue Ausführung. Für moderne Verstärker usw. Entlüftung durch Perforation oben. Gehäuse kpl. montiert mit Chassisrahmen und 4 Gummifüßen. Montageplatte mit Hammerschlaglack nach RAL 7016.

Typ	Maße (B x H x T)	Preis
88/1	203 x 63 x 154 mm	DM 22.30
88/2	353 x 93 x 245 mm	DM 29.70
88/3	353 x 123 x 266 mm	DM 32.45

als loses Teil beigegeben.

**TEKO-Aluminium-Kleingehäuse**  
für Transistorschaltungen oder ähnl., sehr saubere Verarbeitung. Alu, 1 mm stark gebeizt, Boden- teil mit U-Profil-Deckel, mit Blechschraube, Maße: Länge x Breite x Höhe.

Typ	Maße	St.	Typ	Maße	St.
1/A	71 x 37 x 28 mm	2.20	3/A	71 x 102 x 28 mm	3.-
1/B	71 x 37 x 44 mm	2.20	3/B	71 x 102 x 44 mm	3.-
2/A	71 x 57 x 28 mm	2.50	4/A	71 x 142 x 28 mm	3.50
2/B	71 x 57 x 44 mm	2.50	4/B	71 x 142 x 44 mm	3.50

**Foto-positiv-beschichtete kupfer-kaschierte PERTINAX-Platten.**  
Basismaterial für die Herstellung von gedruckten Schaltungen. Sehr einfache Handhabung: belichten - entwickeln - ätzen. Kupferaufl. 35 µm.

**Hartpapier-Ausführung**

Platte 75 x 100 mm	DM 2.40
Platte 100 x 150 mm	DM 3.40
Platte 150 x 200 mm	DM 7.60
Platte 150 x 250 mm	DM 11.65

**Epoxy-Ausführung**

Platte 75 x 100 mm	DM 3.75
Platte 100 x 150 mm	DM 5.15
Platte 150 x 200 mm	DM 10.80
Platte 150 x 250 mm	DM 15.15

Entwickler für 0,5 l Wasser ..... DM 1.40

**Aus unserem Bausatzprogramm:**  
Rauscharme NF-Verstärker mit integrierter Schaltung. Gesamtverstärkung 100 dB. Rauschzahl nur 2,5 dB. Ideal als Vorverstärker für Mikrofone u. Tonabnehmer. Kompletter Bausatz mit gedr. Schaltplatine DM 14.65  
Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer.

## Arlt-Radio Elektronik



- 1 Berlin 44 Karl-Marx-Straße 27
- 1 Berlin 10 Kaiser-Friedrich-Str. 18 (nur Stadtverkauf)
- 4 Düsseldorf 1 Friedrichstr. 61A
- 6 Frankfurt/M. Münchener Str. 4-6 (nur Stadtverkauf)
- 5 Köln, Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)
- 7 Stuttgart-W Rotebühlstraße 9



# FEMEG

## Fabrikneue Geräte



**Influenz E-Feldmesser**  
moderner Bauart für Hochempfindlichkeits-Untersuchungen, E-Feld-Strommessungen im Plasma, bei Explosivstoffen, Gasen, Staub-Luft-Gemisch u. ähnl. In Benützung bei vielen Gebieten der modernen Forschung, Industrie, Medizin, Physik, Metrologie usw.

Meßbereiche E-Feld  $\pm 20$  V/cm bis  $\pm 20.000$  V/cm  
Spannungsbereich:  $\pm 20$  V,  $\pm 200$  V,  $\pm 2000$  V  
Preis- und Spezialprospekt auf Anfrage!  
Lieferung nur an Industrie, Institute, Behörden.

**400-Hz-Leistungsgenerator**  
für Flugzeug, Panzer — Instrumente und Geräte  
Leistung 30 Watt, Ausgangsspannung regelbar 0—130 V, Frequenzkonstante  $\pm 1\%$ .



Preis- und Spezialprospekt auf Anfrage!  
Lieferung nur an Industrie, Institute und Behörden.

## SONDERPOSTEN

**US-Army-KW-Empfänger BC-312**  
Frequenzbereich 1,5—18 MHz in 6 Bereichen, Betriebsart: A-1, A-2, A-3, 9 Röhren, CW-Oszillator, Quarzfilter, Umformer, guter Zustand, Stückpreis **DM 380.—**



**US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautelem Mikrofon**, große Spezial-Ohmgehörscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 36.40**

**Telefon-Anschlußdosen** in Weiß oder Schwarz, neu per Stück **DM 4.10**



**Telefon-Anschlußstüpsel**, 4polig in Weiß oder Schwarz, neu p. Stück **DM 4.10**

**Telefon-Anschlußdosen** mit Messerkontakt (weiß) neu p. Stück **DM 6.10**

**Telefon-Anschlußstecker** mit Messerkontakt (weiß) neu p. Stück **DM 6.10**

Sehr interessantes **US-Army-Radar-Bauteil** mit Präzisionsbauteilen, Servomotor 115 V 400 Hz mit Magnetbremse, Zahnradgetriebe, Zählwerk, gasgefüllte Mikroamperemeter, Nullstellung in der Mitte, 3fach Pot 20 k $\Omega$ /5 k $\Omega$ /5 k $\Omega$ , 2 Watt, Flach-Pot 2 k $\Omega$ , 4 Kleinschalter, 2 Dioden, beleuchtete Skala, sämtliche Teile in sehr gutem Zustand Stückpreis **DM 47.— netto**



**Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen.** Abschnitte 10 mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.—** Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück **DM 22.60**

Sämtliche Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.  
**FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16**  
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

## TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

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

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



**E. KASSUBEK KG · Abt. F**  
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung  
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803  
Tel. 021 21/30 90 15. Telex 08-591 598

## QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.50. Fernsteuerquarze je DM 13.—. Eichquarze 100 kHz, 1000 kHz, je DM 27.15. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos. Nettopreise.

**Quarze vom Fachmann Garantie für jedes Stück!**

**Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 70**  
Hainer Weg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917

## Neue Modelle Neue Preise

Antennen für Schwarzweiß u. Farbe  
Super-X-Antennen K 21—60  
SX 23 bis 12 dB 18.50  
SX 43 bis 14 dB 28.20  
SX 91 bis 17 dB 39.—

VHF F I, K. 2/3/4 UKW Stereo  
2 EI. 18.60 2 EI. 14.—  
3 EI. 24.40 5 EI. 24.—  
4 EI. 30.50 8 EI. 39.—

VHF K. 5—11  
4 EI. 7.50 10 EI. 18.40  
6 EI. 12.60 13 EI. 24.50  
10 EI. bes. stabil L 10 29.50

Zwei Ebenen Yagi K 21—60  
23 D 2 E 23 EI. 28.50  
47 D 2 E 47 EI. 39.50

K 21—60 Corner DC 16 DM 24.— F 8 Zinkgitter 8 Dipole DM 12.50 DF 4 Kunststoffgitter 8 Dipole DM 18.50

T 1 UHF/VHF Tischanenne DM 9.— Autoantennen VW, versenkbar 14.50 Normal versenkbar 19.50

Filter u. Weichen 240  $\Omega$ , Eing. u. Ausg. UHF-VHF ob. 5.35 F I-UKW/F III/ UHF-VHF unt. 2.90 F IV-V ob. 9.— 60  $\Omega$  unten 3.75

Universalweichen 60/240  $\Omega$  wahlweise  
AWU 35 UHF/VHF 7.30  
AWU 15 UKW-F I/F III/F IV-V 10.—

Verstärker mit Netzteil komplett  
UHF-Kanalverst., 1 Tr., 16 dB 29.—  
UHF-Kanalverst., 2 Tr., 25 dB 49.—  
Breitband VHF K 5—11, 18 dB 29.—  
Breitband UHF K 21—60, 18 dB, Sil.-Trans. 53.—  
Breitband K 2—60, 12—15 dB, Sil.-Trans. 53.—  
Alle Verstärker wahlweise 240/60  $\Omega$ .

Sämtliches Zubehör preisgünstig!

Kunststoff-Leergehäuse  
mit Schiebedeckel 130 x 83 x 45 mm 2.40 fest verschraubbar 100 x 60 x 45 mm 1.—

**W. DROBIG** 435 Recklinghausen 6  
Telefon (0 23 61) 2 80 29

## Sonder-Ang.: Import-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	2.55	EF 183	2.60	PCF 80	2.65
DY 87	2.60	EF 184	2.70	PCL 81	3.30
DY 802	3.60	EL 500	4.80	PCL 84	3.15
EAA 91	1.70	EM 84	1.77	PL 36	4.50
EAF 42	3.90	EM 87	2.80	PL 500	5.50
EAF 801	2.70	PC 88	4.60	PY 81	2.30
EBC 81	2.80	PCC 85	2.75	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	PCC 189	3.95	PY 88	2.77
EBF 89	2.30				
ECC 81	2.40				
ECC 189	3.90				
ECL 86	3.20				
ECL 113	6.—				
EF 40	3.90				
EF 83	3.90				
EF 86	2.20				
EF 97	3.50				

**Fuba-Antennen** Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

**VHF, Kanal 2, 3 oder 4**  
2 Elemente, Fenster 20.90  
2 Elemente, Mast 29.95  
3 Elemente, Mast 38.90  
4 Elemente, Mast 48.50

**VHF, Kanal 5—12**  
4 Elemente 7.60  
7 Elemente 13.85  
10 Elemente 20.60  
13 Elemente 24.40

**UHF-X-System Kanal 21—60**  
11 Elemente 13.75  
23 Elemente 23.50  
43 Elemente 33.—  
91 Elemente 47.—

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 14.95  
8-V-Strahler 13 dB 21.90

**Mast- und Geräte-Filter**  
Mast 240  $\Omega$  6.70  
Mast 60  $\Omega$  7.90  
Gerät 240  $\Omega$  4.60  
Gerät 60  $\Omega$  4.90  
Bandkabel 100 m 13.85  
Schlauch 100 m 23.20  
Schaumstoff 100 m 27.—  
Koax 100 m 48.45

**Autoantennen verschleißbar** für VW 1,10 m 14.95  
f. alle and. Wagen 1,10 m 15.80  
UHF-Einbau-Tuner 39.—  
UHF-Verstärker 26 dB 59.—  
UHF-Converter 20 dB 64.—  
VHF-Ant.-Verstärker 18 dB 39.50  
UHF-Ant.-Verstärker 24 dB 49.—  
Netzgerät dazu 26.—

Service-Koffer, 48 x 37 x 13 cm 38.—



Engel 60 W  
Lötpistole 26.60  
Vielfachmeßger. m. Spiegelskala/Überlastungssch. 20 000  $\Omega$ /V 36.53

**Import-Bildröhren**  
AW 43-80 76.—  
AW 47-91 78.—  
AW 53-80 99.—  
AW 53-88 115.—  
AW 59-91 95.—  
A 59-12 W 114.—

**Hochspannungsfassung für**  
DY 86 2.95  
EY 86 2.95

Plus 11 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

**HEINZE & BOLEK, 863 COBURG**  
Großhandlung, FACH 507, Tel. 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

## SCHAUB-LORENZ



## Autoradios Kofferempfänger



Neueste Modelle zu Sonderpreisen lieferbar  
Autoradio-Einbaubehöhr., Entstörmaterial, Hirschmann- und Bosch-Antennen, für sämtliche Kraftfahrzeugtypen vorrätig.

Prospekte mit Preislisten, auch über Tonband- u. Phonogeräte, Hi-Fi-Stereoanlagen und Rundfunkempfänger, verschiedener erstklassiger Fabrikate, auf Anfrage kostenlos.

Nachnahme-Schnellversand ab Aachen.

**WOLFGANG KROLL**  
Radiogroßhandlung/Autoradio-Spezialversand  
51 Aachen — Postfach 865 — Telefon 7 45 07  
Verkauf: Hohenstaufenallee 18



## SYSTEMERNEUERE BILDRÖHREN 1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:  
Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · WIEN

**OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK**  
8019 STEINHÖRING, Telefon 081 04/265

## Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitähler „Horacont“ schont Ihre wertvollen Platten und Bänder; er sichert zeitgenauen Wechsel von Abtastsystemen und Tonköpfen. Type 550 zum nachträglichen Einbau, 25x50 mm, DM 32.—



**Kontrolluhrenfabrik**  
J. Bauser 7241 Empflingen · Horberg 29





**ICE SUPRETESTER 680 R**  
 20 000  $\Omega/V$  mit Überlastungs-  
 schutz, Spiegelskalenfeld  
 122 x 58 mm, Genauigkeit  
 $\pm 1\%$ , 80 Meßbereiche: 0,1  
 bis 2000 V $\sim$ ; 2-2000 V $\sim$ ;  
 50  $\mu A$  bis 10 A $\sim$ ; 50  $\mu A$  bis  
 5 A $\sim$ ; Widerstand 0,1  $\Omega$  bis  
 100 M $\Omega$  u. a. m.; komplett  
 mit Zubehör im Hartplastik-  
 etui **DM 137.65**



**Modell M 650**  
 50 000  $\Omega/V$ , Überlastungs-  
 schutz, Spiegelskala,  
 20 Meßbereiche: 3-1200 V $\sim$ ;  
 6-1200 V $\sim$ ; 30  $\mu A$  bis  
 600 mA $\sim$ ; Widerstand bis  
 16 M $\Omega$ ; Maße 130 x 90 x  
 35 mm. Inklusive Zubehör  
**DM 59.50**

**CASLON 601**  
**Springzahlen-**  
**Kalenderuhr**  
 zeigt elektrisch  
 Datum, Wochen-  
 tag, Stunde,  
 Minute u. Sekun-  
 den, 200 V $\sim$ ,  
 Maße 210 x 90 x  
 102 mm **DM 98.50**



**Volltransistorisierter**  
**GRID-DIP-METER TE-15**

mit eingeb. 9-V-Batterie, völlig  
 netzunabhängig, für 440 kHz bis  
 280 MHz, unterteilt in 6 Bereiche,  
 Hochempfindlich auch im UHF-  
 Bereich. Feintrieb 1:3.  
 Maße: 150 x 80 x 60 mm.  
 Preis inkl. Ohrhörer und Be-  
 schreibung **DM 119.50**



**Dynamischer Stereo-Doppelkopf-**  
**hörer GI-111**, 2 x 8  $\Omega$ , Gewicht  
 250 g, stützt fabelhaft leicht und  
 äußerst angenehm, schalldicht  
 abschließend, in der Wiedergabe  
 das Beste, was wir bisher anzu-  
 bieten hatten **DM 26.50**



**HM-1**, Dynamischer Doppelkopf-  
 hörer 2 x 8  $\Omega$ , mit dynam. Lippen-  
 mikrofon 200  $\Omega$ . Mikrofon ist ver-  
 stellbar und abnehmbar. Hörer  
 sitzt leicht und schalldicht abschlie-  
 ßend. Gesamtgewicht nur 400 g  
**DM 49.50**

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

**R. SCHÜNEMANN** Funk- und Meßgeräte  
 1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

spannend-billig-  
 zukunftsicher

## Elektronik-Studium im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kursus von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenstellung und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u. a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kursus bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche - und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. Mit allem Informations-Material, Tabellen, Tafeln, Geräten, Arbeits- und Versuchs-Material. So wird das Lernen zum interessanten Hobby und das Hobby zur umfassenden Fachausbildung.

Eine interessante Gratis-Broschüre informiert Sie über die günstigen EURATELE-Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post - unverbindlich für Sie. Bitte anfordern.

**EURATELE** Abt. 59/6  
 Radio-Fernlehrinstitut GmbH.  
 T E L E 5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35



**Bildröhren-**  
**Meß-**  
**Regenerator**  
**BMR 2**

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 gl-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.  
 Preis DM 245.- + MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:  
**Müter-Meßgeräte**  
 435 Recklinghausen, Dortmund Str. 14, Ruf 2 64 78

## Inventur Sonderangebot

Einzelstücke - Ausstellungsstücke - volle Werks-  
 garantie - zum Teil unter Einkaufspreis - Zwi-  
 schenverkauf vorbehalten.

### KOFFERSUPER

Akkord Alltrans. 770, U-K-M-L	139.-
Akkord Pinguette 720, U-K-M-L	129.-
Akkord Pinguin-Royal, U-K-M-L	135.-
Akkord Pinguin 800, 3 x U-K-M-L	179.-
Akkord Comblphon	339.-
Blaupunkt Diva 3510, U-M-L	109.-
Blaupunkt Lido 84300, U-M-L	99.-
Blaupunkt Derby 84720, U-K-M-L	149.-
Blaupunkt Riviera 84800, U-K-M-L	169.-
Graetz Page 1332, U-M-L	119.-
Graetz Super-Page 1338, U-K-M-L	169.-
Graetz Super-Page F 47, U-K-M-L	179.-
Graetz Super-Page H 47, U-K-M-L	189.-
Graetz Page de Luxe 1385	159.-
Grundig Automatic Boy 203, U-K-M-L	149.-
Imperial Capri, U-K-M-L	139.-
Loewe Opta Toxi K/82388, U-M-L	99.-
Loewe Opta Tilly 52341, U-M	79.-
Loewe Opta Autolord 82338, U-K-M-L	169.-
Metz Baby 180, U-K-M-L	89.-
Nordmende Mikrobox, MW	26.50
Oceanic Tivoli, MW	19.50
Philips Evette 331, U-K-M-L	99.-
Philips Babette 482, U-K-M-L	139.-
Philips Annette 542, U-K-M-L	139.-
Philips Tourismus Int. 474, U-K-M-L	209.-
Philips Radio-Cassette, U-K-M-L	180.90
Philips Nanette d. L. 183, U-M	83.-
Philips Evette 370	107.-
Saba Transatlantic, U-K-M-L	149.-
Saba TransEuropa Autom.	169.-
Saba Sabamobil	128.-
Schaub Lorenz Weekend T 80, U-M-K	139.-
Schaub Touring T 60, U-K-M-L	199.-
Schaub Touring T 70, U-K-M-L	219.-
Schaub Touring T 70 Luxus, U-K-M-L	279.-
Schaub Touring T 80, U-K-M-L	259.-
Tonfunk BT 82 od. BT 75, U-M-L	je 89.-
Tonfunk BT 97 od. Atl. Lux., U-K-M-L	je 119.-

### TONBANDGERÄTE

Noris MT 11, Batt.-Kleintonbandgerät	39.-
Noris MT 22, Batt.-Tonbandgerät	36.-
Noris MT 44, Batt.-Tonbandgerät	36.-
Ohrhörer 2,65	Mikrofon 8.70
Batt.-Satz 2,25	Telefon-Adapter 4.10
Grundig TK 320 Stereo, 4,75, 9,5, 19 cm	575.-
Grundig TK 6 L, 4,75, 9,5 cm, Netz/Batt.	248.-
Grundig C 100 L	189.-
Grundig Nicki, 9,5 cm, Batt.	79.-
Loewe Optacord 451, Cass.-Tonbandgerät	219.-
Nordmende Compact Recorder 5002	149.-
Philips Cassetten Recorder 3301	159.-
Philips RK 25 S, 4,75, 9,5 cm	259.-
Philips RK 36 Stereo, 4,75, 9,5 cm	298.-
Philips RK 5 L, 4,75 cm, Batt.-Betr.	119.-
Saba TK 220 SH, 9,5 u. 19 cm	349.-
Telefunken Magnetophon 85, 9,5, 19 cm	448.-
Telefunken Magnetophon 97 Stereo	329.-
Telefunken Magnetophon Autom. II,	199.-
9,5 cm	
Telefunken Magnetophon M 204,	
9,5, 19 cm	539.-
Uher 702 L, 9,5 cm	189.-
Uher 711 L, 9,5 cm	229.-

zuzüglich Urhebergebühr

Preise zuzüglich MwSt. Versand- u. Lieferbedin-  
 gungen siehe Inserat in diesem Heft.

**CONRAD** 8452 Hirschau, Fach F 3

Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

## RÖHRENSCHRÄNKE-SERVICEKOFFER

direkt vom Hersteller



Nur DM 129.-

Ausführung: Limba naturmattiert.  
 Größe: 83 x 54 x 19 cm, Fächer ver-  
 stellbar. Für 400-450 Röhren je  
 nach Größe.

Weitere Schränke und Koffer  
 bitte Prospekt anfordern!

Preise ohne MwSt. - Nachnahmeversand - kein Risiko - Rückgaberecht

WILHELM TEUBER, Holzwerkstätten, 6081 Klein-Rohrheim, Telefon 0 62 58/6 36



Nur DM 38.-

Stabiler abschließbarer Sperrholz-  
 koffer, Limba naturmattiert oder  
 Hammerschlageffektlack. Größe:  
 48 x 37 x 13 cm, Instrumentenfach  
 20 x 11 x 11 cm mit Schaumgummi  
 ausgekleidet. Einteilung für 60  
 Röhren und sonstigem Zubehör.  
 Fach für Werkzeug und Lötpistole.  
 12 Sortimentkasten für Kleinteile.  
 Im Deckel Platz für Schaltpläne  
 und Spiegel.

### ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzeigen-Ampere-  
 meter mit Voltmesser,  
 mit drehb. Meßwerk!  
 Mod. A B  
 Amp.  $\sim$  5/25 10/50  
 Mod. C D  
 Amp.  $\sim$  30/150 60/300  
 Volt  $\sim$  150/300/600  
 nur 122.- + MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. B 15  
 6 Frankl./M 50, Am Eism. Schlag 22  
 Prospekt FS 12 gratis

### Fernseh-Antennen



UNF 2. 3. Progr. K 21-60

Spezial  $\approx$  26 Elem. 27.50

Spezial  $\approx$  50 Elem. 37.50

VHF 1. Programm

10 Elemente ..... 21.50

15 Elemente ..... 27.50

Auto-Antennen ab DM 14.50

Gemeinschafts-Ant.-Material

preiswert sowie alles Zubeh.,

keine Vorkaufung d. MwSt.

Katalog anfordern.  
 Ab 100.- portofrei

**KONNI-VERSAND**

8771 Krodendach-Esselbach

Telefon 0 93 94/275

## FUNKE - Röhrenmeßgeräte

# NEU!

## Farbfernseh- bildröhrenmeßgerät

**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**  
 Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte





## Qualitäts-Antennen für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

ges. gesch. Warenzeichen

**UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω, K. 21-37 od. 38-60**  
 7 El. Gew. 9 dB DM 8.20  
 12 El. Gew. 11 dB DM 12.80  
 14 El. Gew. 12 dB DM 16.00  
 16 El. Gew. 12.5 dB DM 17.00  
 22 El. Gew. 13.5 dB DM 23.00  
 26 El. Gew. 14.5 dB DM 27.00

**UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω, K. 21-60**  
 8 El. Gew. 7.5 dB DM 10.40  
 12 El. Gew. 9 dB DM 12.80  
 16 El. Gew. 11 dB DM 17.00  
 22 El. Gew. 12.5 dB DM 23.00  
 ALBA 4516 Gew. 12.5 dB DM 26.00  
 PARABOLA 4520 Gew. 15.5 dB DM 34.20

**Antennen-Weichen**  
 240 Ω Außen-Mont. DM 7.80  
 240 Ω Empf.-Weiche DM 4.60  
 60 Ω Außen-Mont. DM 8.20  
 60 Ω Empf.-Weiche DM 4.90

**Antennen-Kabel**  
 50 m Bandkabel 240 Ω DM 8.00  
 50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 12.00  
 50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 25.00

**Verkaufsbüro für Rali-Antennen**  
 3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8275

**VHF-ANT., Bd. III, K. 5-12**  
 4 El. Gew. 7 dB DM 7.00  
 7 El. Gew. 9.5 dB DM 13.30  
 10 El. Gew. 10.5 dB DM 17.30  
 13 El. Gew. 12 dB DM 21.30  
 14 El. Gew. 12.5 dB DM 24.80  
 17 El. Gew. 14.5 dB DM 33.60  
 23 El. Gew. 16.5 dB DM 69.50  
 genauen Kanal angeben

**VHF-ANT., Bd. I, K. 2, 3, 4 MAST**  
 2 El. Gew. 3.5 dB DM 19.00  
 3 El. Gew. 5.5 dB DM 24.70  
 4 El. Gew. 7.5 dB DM 30.90  
 genauen Kanal angeben

**UKW-ANT. für Stereo**  
 Faltdipol DM 6.00  
 5 Stück in einer Packung  
 2 El. Gew. 3 dB DM 13.20  
 3 El. Gew. 5 dB DM 19.00  
 4 El. Gew. 7 dB DM 24.00  
 7 El. Gew. 8.5 dB DM 38.00

Versand per Nachnahme + Mehrwertsteuer



## VEIGEL Elektronische Spannungsregler

Klein - leicht - handlich für 500, 1000 und 2000 W. Stromersparnis durch Unterregelung mit Thyristoren. Längere Lebensdauer der Lampen und Geräte.

Unentbehrlich für Hobby und Beruf, beim Heimwerken und im Haushalt.

## VEIGEL PHOTOGERÄTE GMBH, Abt. FS

714 Ludwigsburg, Postf. 880, Tel. (07141) 26851

## NEU! ANTENNE DV 27 für das 11-Meterband.

- Endlich eine ANTENNE wie sie gewünscht wurde.
- Passend für alle Hand- oder Auto-sprechfunkgeräte mit Antennenanschluß.
- Bisher nicht gekannte STRAHLUNGS-LEISTUNG.
- Beste Anpassung durch VARIOMETER-Oberteil.
- EPOXYD-Strahler, bruch- und wetterfest.
- Strahler abschraub- und verstellbar (Flügelmutter).
- Paßt auch auf Antennenfuß unserer SB 27.
- FUSSPUNKTWIDERSTAND 50-60 Ohm.
- Die Antenne ist zulassungsfähig für alle FTZ-gepr. Geräte kleiner Leistung.
- Ein Muster liegt beim FTZ in Darmstadt vor, so daß alle interessierten FTZ-Nummerträger diese für ihre Geräte zulassen können.
- RICHTPREIS: DM 59.50 + MwSt.
- RABATT für Händler! SONDERRABATT für Erstausrüster mit Mengenabnahme!



Alleinvertretung:

Funk-Technik-Electronic GmbH  
 5 Köln, Rolandstraße 74  
 Telefon (02 21) 31 70 47  
 Fernschreiber 8 882 360  
 8 München, Waltramstraße 1  
 Telefon (08 11) 69 39 11



465 Gelsenkirchen 1  
 Telefon 2 15 88/2 15 07

## Trafo- und Gerätebau

Spezialtransformatoren in Labor-Ausführung, auch Serienfertigung.

## Röhren-Halbleiter-Bauteile

## WILH. HACKER KG

4967 BUCKEBURG · Telex 097 678 · Bahnhofstr. 30  
 Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!  
 Andere Anfragen zwecklos.

## United Aircraft

# $P_a = 10$ Watt bei 1GHz von einem Transistor!

## S 1050

Si-npn Expitaxial-Planar-Transistor  
 Transitfrequent 1,5 GHz (typ.)  
 Wirkungsgrad 30%  
 Leistungsverstärkung 5 dB

**NEUMÜLLER + CO GMBH**  
 8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106  
 SCHWEIZ: DIMOS AG · BADENER STRASSE 701 · 8048 ZÜRICH



## WISOMETER DREHSPUL-EINBAUMESSINSTRUMENTE

KLASSE 2,5 · NULLPUNKT-KORREKTUR  
 INDUSTRIEGRÄUE ABDECKUNG

Alleinvertrieb für Deutschland:  
 J. WINCKLER 2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51



## Eine Neuheit von TEKO

Preiswerte Alu- und Metallkleingehäuse für elektronische Aufbauten aller Art.

Sie sind in vielen verschiedenen Größen u. Ausführungen lieferbar. Jedem Gehäuse sind Montageschrauben beigegeben. Bitte fordern Sie unverbindlich unseren ausführlichen Prospekt an.

Erwin Scheicher & Co. OHG  
 8013 Gronsdorf/München  
 Brunnsteinstraße 12  
 Telefon 08 11/46 60 35



erleichtert Ihre elektronischen Arbeiten



## ENDLICH IST ES DA! das erste deutschsprachige SURPLUS HANDBUCH

Es bringt auf ca. 150 Seiten Großformat DIN A 4 ausführliche Beschreibungen, exakte Umbauanleitungen sowie ausführliche Betriebsanleitungen der bekanntesten Surplus-Geräte u. a.

WS 19, ARC 3, BC 659, BC 728, NT 1000, MRT 9, BC 624, BC 625, BC 669, BC 375, BC 101, BC 1306, BC 693, BC 693.

Dieses umfassende Werk vermittelt durch Text und Bild interessante Einblicke in Konstruktion und Wirkungsweise kommerzieller Nachrichten-geräte und sollte bei keinem Funkamateurler oder Bastler fehlen.

Bei Vorkasse 10,50  
auf P.Sch.Kto. Nürnberg  
6106 portofrei  
Nachnahme 11,50

**DM 9.<sup>80</sup>**

**Conrad** 8452 Hirschau, Fach F 3  
Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

## EILDienst

Reparaturen an Funk-sprechgeräten aller Art werden schnell und preisgünstig ausgeführt.

**KAISER ELECTRONIC**  
6909 Walldorf, Hub-str. 11, Tel. 0 62 27/6 53

## Gebrauchte Funkgeräte und Antennen

für 27 MHz u. 160 MHz, An- und Verkauf, Ersatzteile, Zubehör.  
TS 600 G — Luxcall, DM 495.—

**H. Saur, Funktechnik**  
85 Nürnberg, Huld-str. 17

## EPISKOPE

ab DM 42.—  
Bildwerfer für Fotos, Postk., Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!).  
Projektion groß und farbtreu.  
Prospekt gratis.  
**Felzmann-Versand**  
81 Garmisch-Partenk.  
Postfach 780/EFS

## VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)  
repariert schnellstens  
**GRUBER, FS-Service**  
896 Kempten  
Burgstr. 45, Tel. (0831) 246 21

## Crown-Batterien

aus neuester Schiffslöschung zu Sonderpreisen, z. B. 20 000 Stück UM 1 A = 20,3 Pf. + MwSt., netto/netto ab Lager Hamburg. Kleinere Mengen und andere Typen auf Anfrage.

Gleich günstig Transistorradios, Ton-band-Kassetten usw.

**Berger-Importe, 2101 Meckelfeld**  
Tel. Hambg. (04 11) 7 63 29 77 u. 7 63 28 79

## FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—, A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkalbens)

Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 93.—, A 59—12 W DM 98.50 (fabrikneu) A 59—16 W DM 120.—, A 65—11 W DM 148.—

**Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken**  
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

## ● FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

<b>VHF, Kanal 2, 3, 4</b>	
2 Elemente	DM 18.90
3 Elemente	DM 24.80
4 Elemente	DM 30.90
<b>VHF, Kanal 5—12</b>	
4 Elemente	DM 7.90
6 Elemente	DM 12.90
10 Elemente	DM 18.90
14 Elemente	DM 24.90
<b>UHF, Kanal 21—60</b>	
6 Elemente	DM 6.70
12 Elemente	DM 12.90
16 Elemente	DM 17.60
22 Elemente	DM 23.80
26 Elemente	DM 27.80
X-System 23 Elem.	18.—
X-System 43 Elem.	27.70
X-System 91 Elem.	38.50
Gitterantenne	DM 13.90

<b>Weichen</b>	
240-Ohm-Antenne	6.50
240-Ohm-Gerät	3.70
60-Ohm-Antenne	7.60
60-Ohm-Gerät	3.95
2 El.-Stereo-Ant.	14.—
5 El.-Stereo-Ant.	24.—
8 El.-Stereo-Ant.	39.—
Bandkabel	—14
Schaumstoffkabel	—25
Koaxialkabel	—48

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungs-freie NN + Porto + MwSt.  
**Bergmann, 437 Marl, Nülstr. 3a**  
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78



# SOMMERKAMP

## SPRECHFUNK

Wir liefern Sprechfunkgeräte der folgenden Marken: TOKAI, TELECON, FIELDMASTER und SOMMERKAMP sowie die in der ganzen Welt bekannten SOMMERKAMP-Amateurfunkgeräte. Neben sämtl. Zubehör für diese Geräte liefern wir auch die FANTAVOX-Autoradios, welche in alle europ. Autos passen. Für Großabnehmer gewähren wir entspr. Rabatte (außer Amateur-funk). Bitte versäumen Sie es keinesfalls unser Angebot einzuholen. Für Kundendienstarbeiten steht unsere Service-Abteilung zur Verfügung.



1) FR 500 Amateurfunkempfänger, alle Bänder 80—10 m, 11 m-Sprechfunk, 1 mech. Filt. SSB, 1 Kristallfilter CW, AM, 220 V, inkl. MwSt. DM 1400.—

FL 500 250-W-Sender-SSB/CW/AM, alle Bänder 80 bis 10 m, paßt zu FR 500 (transceiv), 220 V, inkl. MwSt. DM 1450.—



2) FL 2000, 1200-W-Endstufe für FL 500, FT 150/250/500, 220 V, inkl. MwSt. DM 985.—



3) FT 150, 150-W-Sendeempfänger, alle Bänder 80 bis 10 m, für 12 V Auto u. 220 V, eingeb. Netzteil SSB/CW/AM, volltransistor., außer Treiber und Endstufe, inkl. MwSt. DM 2200.—



4) FT 250, 250-W-Sendeempfänger, alle Bänder 80—10 m, ohne Netzteil, AM/CW/SSB, inkl. MwSt. DM 1400.—



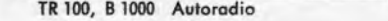
5) FT 500, 550-W-Sendeempfänger, alle Bänder 80—10 m, 220 V, SSB/AM/CW, 220 V, inkl. MwSt. DM 2300.—



6) SOMMERKAMP TS 600 G mit FTZ-Nr., das bestens bekannte Autofunkgerät, mit Einbauhalter.



7) FANTAVOX-Autoradio TR 100, B 1000, UKW, M, L.



8) SOMMERKAMP TS 510 G mit FTZ-Nr., das verbesserte Nachfolge-Modell des von uns vieltausendfach verkauften und beim FTZ zugelassenen Tokai TC 500 G. TOKAI TC 130 G zu Sonderpreis; TOKAI TC 5005, 5-W-Handgerät, nur für Amateur-funker.

**SOMMERKAMP-ELECTRONIC, 4 Düsseldorf, Adersstr. 43, Tel. (02 11) 32 37 37**  
Telex 8587 446  
Ausland: Tokai SAS, CH-6903 Lugano, Postfach 176, Tel. (00 41) 91—8 85 43, (00 45) 7 93 14

**W**

**Radioröhren Spezialröhren**

Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

**W. WITT**

Radio- und Elektrogroßhandel  
85 NÜRNBERG  
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

## 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 Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.  
 Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani  
 775 Konstanz Postfach 1152

## Ein sensationelles Angebot!

**Funkgeräte** und Bauelemente aus Heeresbeständen wieder lieferbar

**Kilopreis 2.55**  
 inklusive MwSt.

**Sender-Empfänger** und diverses Nachrichtenmaterial. Eine Fundgrube für den Bastler. Mindestabnahme, aus verpackungstechnischen Gründen, 10 kg. Bestellen Sie noch heute, bevor auch diese Sendung wieder vergriffen ist.

Lieferung p. Nachn. ab Hirschau. Bauteile-Großkatalog über 100 Seiten gegen 2.- in Briefmarken, bei Aufträgen ab 25.- wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.

**CONRAD** 8452 Hirschau, Fach F 3  
 Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

## Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

**Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik**  
**Technisches Rechnen und Mathematik**  
**Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen**  
**Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum**

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik  
**INGENIEUR HEINZ RICHTER**  
 Abt. 1, 8031 Güntering/Post Hechendorf

Wir kaufen **jede Menge Elektronenröhren**  
 (3 E, Z 2 C, 829 B, 3 E 29, 805, RS 241).  
 Wir kaufen auch ganze Lagerüberbestände z. Großhandelspreisen.  
 Wir verkaufen **10 000 Rundfunkempfänger Selga**  
 mit zwei Wellenbereichen à 4 Dollar.  
 Schreiben Sie an S. A. I. M. E. X., 78, rue Lesbroussart, Brüssel

## Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BC 5.

Jetzt von Lager lieferbar:

## Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal: 15 W bei Stereo-Betrieb  
 30 W bei Monaural  
 Ausgangsimpedanz je Kanal: 4—16 Ω  
 NF-Frequenzgang: 30—20 000 Hz  
 Klirrgrad: ± 1 %  
 Netzspannung: 220 V 50 Hz

DM 225.—  
 10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur DM 65.—  
 Unser Katalog 68/69, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten, ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

## ING. HANNES BAUER

Elektronische Nachrichtengeräte  
 86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 - 2 55 65/2 55 66

## TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 9.95  
 Doppelspielband  
 Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54



## Transistortechnik Elektronik-Praxis

experimentieren - konstruieren reparieren

Ausbildung durch Fernstudium mit Aufbau eines Meßplatzes. Alle Bauteile werden mitgeliefert. Gratisinformation durch Institut für Fernunterricht - Abt. TG 5 - 28 Bremen 17

## Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK  
 Weingarten bei Karlsruhe - Telefon 411 - Telex 07825 660

Induktive Fernsteuerungen in verschiedenen Ausführungsarten, zum Fernsteuern von Garagentoren, elektrischen Geräten usw., störunempfindlich durch Frequenzumlastung. Empfänger u. Sender postgebührenfrei, FTZ geprüft

**Funkfernsteuerungen** 1 W-HF bis max. 20 Kanäle für industrielle Anwendungen, komplett



872 Schweinfurt/Main 11  
 Am Oberen Marienbach 4  
 Telefon (0 97 21) 2 13 36

## Regel-Trenntransformator Type TR 8



für Farbfernseh-Service und Laborbedarf - Nennleistung 800 VA - umschaltb. 220/120 V - Liste 171

ENGEL GMBH

62 Wiesbaden-Schierstein  
 Rheingaustraße 34—36  
 Telefon 6 08 21, Telex 4 186 860

## UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

**Gottfried Stein**  
 Radio- u. FS-Meister  
 UHF-Reparaturen  
 55 TRIER  
 Am Birnbaum 7



**DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776**  
 Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118.90

DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 89.70 und DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer.

auch in 2 Etagen lieferbar und DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer. DM 69.80

Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik  
 3251 Klein-Berkel/Hamel, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

## 100-Watt-Leistungsverstärker



verwendbar als Nachsetzer für Funksprechgeräte kleiner Leistungen, Frequenzbereich 20—54 MHz, auch für 144—146 MHz lieferbar. Fordern Sie bitte unser Angebot an!

## KAISER ELECTRONIC

6909 Walldorf, Hubstraße 11, Telefon 0 62 27/6 53

## Instandsetzung von Meßgeräten

(auch ausländ. Typen), gewissenhaft u. preisw. Lieferung neu. Geräte.

M. HARTMUTH ING.  
 2 Hamburg 36  
 Rademacherweg 19



## TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staat. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur    Prüfungsvorbereitung    Allgemeinbildung    Kaufmännische Berufe

- |   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Maschinenbau*      | <input type="checkbox"/> Klz.-Technik       | <input type="checkbox"/> Kfm. Gehilfenprüf. | <input type="checkbox"/> Deutsch            | <input type="checkbox"/> Programmierer    | <input type="checkbox"/> Industriekaufm.   |
| <input type="checkbox"/> Feinwerktechnik    | <input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung    | <input type="checkbox"/> Facharbeiterprüf.  | <input type="checkbox"/> Mathematik         | <input type="checkbox"/> Tabellierer      | <input type="checkbox"/> Großhandelskfm.   |
| <input type="checkbox"/> Elektrotechnik*    | <input type="checkbox"/> Gas/Wass.-Techn.   | <input type="checkbox"/> Handwerks-Meister  | <input type="checkbox"/> Englisch           | <input type="checkbox"/> Schaukastenred.  | <input type="checkbox"/> Außenhandelskfm.  |
| <input type="checkbox"/> Nachr.-Technik*    | <input type="checkbox"/> Chemotechnik       | <input type="checkbox"/> Industriemeister   | <input type="checkbox"/> Französisch        | <input type="checkbox"/> Bürokaufmann     | <input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm. |
| <input type="checkbox"/> Elektronik         | <input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau    | <input type="checkbox"/> Fachschulreife     | <input type="checkbox"/> Latein             | <input type="checkbox"/> Betriebswirt     | <input type="checkbox"/> Handelsvertreter  |
| <input type="checkbox"/> Hoch- u. Tieftbau* | <input type="checkbox"/> Kunststofftechnik  | <input type="checkbox"/> Mittlere Reife     | <input type="checkbox"/> Maschinenschreiben | <input type="checkbox"/> Management       | <input type="checkbox"/> Einkaufsleiter    |
| <input type="checkbox"/> Stahlbau           | <input type="checkbox"/> Galvanotechnik     | <input type="checkbox"/> Abitur             | <input type="checkbox"/> Stenographie       | <input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter | <input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann   |
| <input type="checkbox"/> Regietechnik       | <input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik  |   |   | <input type="checkbox"/> Kostenrechner    | <input type="checkbox"/> Verkaufsförderer  |
|   |   |   |   | <input type="checkbox"/> Steuerbevollm.   | <input type="checkbox"/> Werbeleiter       |
|   |   |   |   | <input type="checkbox"/> Sekretärin       | <input type="checkbox"/> Werbefachmann     |
|   |   |   |   | <input type="checkbox"/> Korrespondent    | <input type="checkbox"/> Texter            |
| <input type="checkbox"/> Farbfernsehen      | <input type="checkbox"/> Wirtsch.-Ingenieur | <input type="checkbox"/> Graphiker          | <input type="checkbox"/> Schriftsteller     | <input type="checkbox"/> Fremdenverkehr   | <input type="checkbox"/> Layouter          |
| <input type="checkbox"/> Techn. Zeichner    | <input type="checkbox"/> Reflataschmann     | <input type="checkbox"/> Innenarchitekt     | <input type="checkbox"/> Fotografie         |   |  |
| <input type="checkbox"/> Techn. Betriebsw.  | <input type="checkbox"/> Arb.-Vorbereiter   |   |   |   |  |

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit \*) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

**Studiengemeinschaft** 61 DARMSTADT  
 Postfach 4141 - Abt. Z 10



**DRILLFILE**  
Konische Schäl-Aufreibbohrer  
für Autoantennen-, Diodenbuchsen-,  
Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm  $\phi$ , netto DM 24.—  
Größe I bis 20 mm  $\phi$ , netto DM 34.50  
Größe II bis 30,5 mm  $\phi$ , netto DM 56.—  
Größe III bis 40 mm  $\phi$ , netto DM 140.—  
Größe IV bis 50 mm  $\phi$ , netto DM 170.—  
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 110.—  
+ MwSt.

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

**Platinen,  
zum Anfertigen  
von Leiterplatten**

ohne Dunkelkammer, in allen Größen. Je nach  
Größe ab DM 1.90. Liste anfordern.

**Jakob Thuir** 4041 Nievenheim, Akazienstr. 27  
Telefon Dormagen 36 77

**Doppelsteckdosen** ab DM 3.02  
**Winkelstecker** DM —.90  
**Empfängerkabel** ab DM 6.80

Preise direkt ab Fabrik, jetzt neue Preisliste.

**D. CONRAD**  
6 Frankfurt/M. 50, Kaltmühlstr. 2, Tel. 06 11/57 99 75

**27-MHz-QUARZE**

Type HC-25/U steckbar. Für alle Geräte mit Emp-  
fänger-ZF = 455 kHz. Die im Bundesgebiet zuge-  
lassenen Frequenzen ab Lager lieferbar. Preise  
per Stück (auch sortiert):

1—10 St. DM 8.50 11—50 St. DM 7.—  
51—100 St. DM 6.— ab 101 St. DM 5.— + MwSt.

Hersteller und Großabnehmer bitte Sonderpreise  
erfragen. Versand portofrei NN

**Richter & Co.** 3000 HANNOVER, Gröbberstraße 9  
Telefon (05 11) 66 46 11 / 12  
Funkgeräte · Elektronik Telex 09 22 343

**TONBÄNDER-MINIPREISE**

Polyester-Qualitätsbänder einmalig preiswert:

Langspiel	Doppelspiel	Cassetten
13/270 m 5.50	13/360 m 8.40	C 60 5.25
15/360 m 7.60	15/540 m 11.70	C 90 7.40
18/540 m 9.90	18/730 m 15.—	C 120 9.90

Ab 10 Bänder (sortiert) noch 5 % Mengenrabatt.

**Fachhändler fordern Netto-Staffelpreise an!**

Tonbandvertrieb Suhr, 325 Hameln, Postfach 284

**Meisterschule für das Radio- und  
Fernsehtechnerhandwerk**

Träger: Landeshauptstadt München u. Handwerks-  
kammer f. Oberbay. (in enger Zusammen-  
arbeit mit der Elektro-Innung München)

Beginn: Nächster Tagesfachlehrgang von  
Mitte September 1969 bis Mitte Juli 1970

Ausbildungsziel: Vorbereitung  
auf alle Teile der Meisterprüfung

Finanzielle Beihilfen: Durch das Arbeitsamt  
Unterkunstmöglichk.: In Wohnheimen

**Modernste technische Ausstattung  
und beste Lehrkräfte!**

Anmeldung: Meisterschule für die Elektrohandwerke  
8 München 80, Friedenstr. 26, Tel. 40 18 61  
Fordern Sie einen kostenlosen  
Prospekt und Anmeldeformulare an!

**Die beste Werktafel**

Vollgummi-Gittermatten ab DM 19.50  
Modell III, 700 x 450 mm DM 24.30  
+ MwSt.

Alleinvertrieb:  
**WILLI KRONHAGEL KG**  
318 Wolfsburg, Albert-Schweitzer-Str. 2a, Ruf 0 53 61 / 5578

**Schnelldienst!**

Druckfertige Siebdruck-  
schablonen, Diapositive,  
masch. Nutzenkopien für  
alle techn. Drucke (fachl.  
Beratung u. Siebdruck).

**REPRO-Fachbetrieb  
NELKOP**  
E. Helmer  
6056 Heusenstamm/Offb.  
Lessingstr. 5  
Tel. 061 04/3455

**UHF-Tuner**

Konverter, Umsetzer,  
Antennen-Verstärker

**repariert**  
preiswert — schnell

**Fa. Karl Gröteke**  
41 Duisburg  
Wanheimer Str. 102

Kupferoxydul-Meßgleich-  
richter und -Modulatoren in  
TEKADE-Ausführung

**MAIER**  
EISLINGEN/FILS

**Wir reparieren**

Fernsehgeräte, Steuergeräte,  
Tonbandgeräte, Koffergaräte,  
Rundfunkgeräte, Autoradios  
(Händlernachlaß)

Groß-Reparatur-Werkstätte  
**A. Deutzer**  
6081 Stockstadt, Oberstr. 2  
Telefon 0 61 58 / 5 04

6 V, 30  $\Omega$  und 12 V,  
110  $\Omega$  Industrielerais

3mal umschalten,  
10 A Dauerstrom.

Günstige Preise und  
Mengenrabatte.

Zuschriften an  
**CRC, 6 Frankfurt/Main**  
Postfach 3948

Alle  
**Einzelteile**  
und Bausätze für  
elektronische Orgeln  
Bitte Liste F 64  
anfordern!

**DR. BOHM**  
495 Minden, Postf. 209/30

**Schaltungen**  
von Industrie-Geräten,  
Fernsehen, Rundfunk,  
Tonband

**Eilversand**  
Ingenieur Heinz Lange  
1 Berlin 10  
Otto-Suhr-Allee 59  
Tel. (03 11) 34 94 16

**Sonderangebot!**  
**Quarze**  
HC 25/U

100 Paar 27,125/26,670 MHz,  
500 Paar 27,315/26,860 MHz,  
200 Paar 27,035/26,580 MHz.  
Preis DM 8.—/Paar + MwSt.

Nachnahmeversand  
**Walther Electronic GmbH**  
8 München 23, Belgardstraße 68  
Telefon 08 11/39 60 41

**Verstellbare Stahl-Anbau-Regale**

150 cm hoch, 82 cm breit, 40 cm tief, in 6 Etagen. Rosten  
glanzverzinkt. Tragfähigkeit: 180 kg. Verkauf DM 78.—

Einkauf DM 39.— + 11 % Mehrwertsteuer.

**WERNER GROMMES JUN.** · Draht- und Metallwarenfabrik  
325 Hameln/Klein Berkel  
Prospekte anfordern! Postfach 265 · Abteilung III

**Einmalige  
Gelegenheit!**

**Radio - Fernseh - Elektro - Fachgeschäft  
renommiertes Unternehmen**

in Großstadt der Oberpfalz, ca. 400 qm, modern  
ausgestattete Geschäftsräume, beste Lage. Umsatz  
ca. 1 000 000.— wegen Gesellschafter-Auseinanderset-  
zung zu verkaufen. Eigenkap. 100 000.— erforderlich.  
Eingearbeitetes Fachpersonal kann übernommen  
werden. Anfragen u. Nr. 7308 H a. d. Franzis-Verlag.

**BILLIG**  
**SUB-MINIATUR-MIKROFONE**

**Aus Hörgeräten!** Magnet. Sub-Miniatur-Mikrof. 2000  $\Omega$  Imp., daher beste Anpassung an  
Transistorstaltungen, guter Frequenzgang im gesamt. Sprachbereich.

**Magnetische Kapsel**  
Impedanz 2000  $\Omega$ ,  
19 x 13 x 9 mm, 5.6 Gramm  
DM 14.90

Mengenrabatt  
auf Anfrage

**Kleinste magn. Kapsel**  
Impedanz 2000  $\Omega$ ,  
13 x 10 x 5 mm, 2 Gramm  
DM 19.90

Mengenrabatt  
auf Anfrage

**Sub-Miniatur-Trafo 1:20 (Mikrofonübertrager) DM 7.90**

**Zählrelais 6-24 V, 4stell.**  
als Impulszähler für Auto-  
rennbahn, gebr. DM 9.80

**Kurzzeitwecker mit Feder-  
werk, Laufzeit 40 min, Rest-  
posten nur DM 4.95**

**Motor 220 V, 50 W, höchste  
Laufzeit, ideal als Ventilator.**  
DM 6.80

**Elektromotor mit  
Schaltwalze und Ge-  
triebe, 220 V, 60 W,  
3 Upm gebr. DM 19.95**

**Kopfhörer mit 2 Ma-  
gnetkapseln, beste  
Qualität und Wieder-  
gabe DM 9.95**

**Für Illumination!**  
Billig, Fass. E10, 20 St.  
nur DM 3.—, Fass. E14,  
20 St. nur DM 4.50

**Sonderangebot!** Bausatz für den Bau eines Heiz-  
lüfters: 1 Heizregister für Tangentialgebläse, 1 Thermo-  
schalter für autom. Temperaturregelung, 1 keramischer  
Drehschalter. Alle Teile sind fabrikneu!  
Zusammen nur **8.95**

Mindestauftrag DM 9.—, unfreier Nachnahme-Versand, Mehrwertsteuer ist enthalten.

**Dipl.-Ing. H. Wallfuss · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Telefon 2 12 81**

**ZUVERLÄSSIG**

Ein Zeichen  
garantiert  
Zuverlässigkeit

**Weninger**  
SERVIX

denn erfahrene Praktiker arbeiten für Sie

### Fertigung elektronischer Baugruppen

Bestückung, Verdrahtung oder ähnliches übernimmt gut eingerichteter Betrieb in Niedersachsen. Termineinhaltung und einwandfreie Arbeit werden garantiert.

Angebote u. Nr. 7392 P an den Franzis-Verlag.

Wir suchen zuverlässige

### LIEFERFIRMEN

für Transistoren, Röhren, elektron. Bauteile, komplette elektron. Bausätze u. Meßinstrumente.

Ausführliche Antworten mit Angabe der Konditionen sind erbeten unter Nr. 7427 K a. d. Verlag.

Alteingeführtes

### Rundfunk-, Fernseh- und Schallplatten-Spezialgeschäft

in der Hauptgeschäftsstraße einer Großstadt im Ruhrgebiet altershalber sofort oder in Kürze zu verkaufen.

Zuschriften unter Nr. 7419 Z an den Franzis-Verlag.

### Fernseh-Service-Betrieb

mit 2 Annahmestellen zu verpachten an talentierten Meister in Dortmund.

Der Betrieb beschäftigt sich ausschließlich mit Rundfunk und Geräten.

Personal, Inventar wie Meßgeräte und Fahrzeuge sind vorhanden. Der Pächter benötigt keinerlei Eigenkapital. Der Pachtzins ist niedrig, so daß günstige Gewinnaussichten bestehen.

Zuschriften unter Nr. 7397 W an den Franzis-Verlag.

Alteingesessenes

### Fernseh- und Rundfunk-Fachgeschäft

(moderner Neubau) mit großem Kundenstamm und konstant gutem Umsatz in pfälzischer Kreisstadt umständehalber zu verpachten. (Für Übernahme des Warenlagers ca. DM 50 000.— erforderlich.)

Angebote unter Nr. 7423 E an den Franzis-Verlag.

Verkaufe wegen Krankheit

### Fernseh-Fachgeschäft in Frankfurt/M.

Siedlungsgebiet. Laden, Werkstatt und Büro 60 m<sup>2</sup>. Jahresumsatz 100 000.— DM. Billige Miete 265.— DM. Abstand 15 000.— DM, Ware und Einrichtungübernahme ca. 20 000.— DM

Angebote unter Nr. 7425 G an den Franzis-Verlag.

### Fernseh-Reparatur-Betrieb in München zu verkaufen.

Großer Kundenstamm, umfangreiches Warenlager, moderne Einrichtung, eingearbeitetes Personal, lukrative Existenz.

Auch für Kaufmann, da Meister vorhanden. Erforderlich ca. 40 000.— DM Kapitalnachweis.

Zuschriften erbeten unter Nr. 7395 S an den Verlag.

Wir suchen

### Vertretungen für die Schweiz

über elektron. Bauteile, komplette elektron. Bausätze (Verstärker, Meßgeräte, elektronische Orgeln), Meßinstrumente.

Zuschriften sind erbeten unter Nr. 7426 H an den Franzis-Verlag München.

### Universitätsinstitut in Stuttgart

sucht für interessante und vielseitige Aufgaben in den Studentelabors qualifizierten

### Rundfunkmechaniker

zum baldigen Antritt.

Bewerbungen erb. unter HL 560 an den Franzis-Verlag München.

31 Jahre, ledig, integrer Charakter, 5sprachig, internationale Verkaufs- u. Marketingenerfahrung, Ausbildung und Praxis auf dem Rdf/TV/Hi-Fi-Sektor, sucht selbständige u. verantwortungsvolle Position in Übersee/Europa. Angebote erbeten unter Nr. 7394 R a. d. Verlag.

### Techn. Kaufmann

  
**SIEMENS**

Zum Ausbau unseres technischen Service im In- und Ausland suchen wir

### Techniker

für die Arbeitsgebiete

### Röntgentechnik Fernsehtechnik in der Medizin Nuklearmedizinische Technik Medizin-Elektronik

Sie finden bei uns eine krisenfeste, zukunftssichere Stellung mit interessanten technischen Aufgaben.

Wir erwarten von Ihnen solide Grundkenntnisse der Rundfunk- und Fernsehtechnik oder Elektronik.

Die erforderliche Spezialausbildung werden Sie natürlich bei uns erhalten.

Bitte richten Sie Ihre Kurzbewerbung an unsere Personalabteilung PA-G1.

Für nähere Auskünfte stehen wir Ihnen unter der Telefonnummer 09131/84-2443

täglich von 7.30-12.30 Uhr

und von 13.30-16.30 Uhr zur Verfügung.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Wernerwerk für Medizinische Technik

8520 Erlangen, Henkestraße 127

## Grundsatzprobleme der Prüffeld- und Servicetechnik für modernste elektronische Meß- u. Nachrichtengeräte

sind Hauptbestandteil eines neuen Aufgabengebietes, für das wir erfahrene Fachleute suchen.

Sie sollen als Bindeglied zwischen Entwicklung, Prüffeld und Vertrieb wirken und die erforderlichen technischen Unterlagen selbständig erarbeiten.

Wenn Sie in der elektronischen Meßtechnik oder verwandten Gebieten gewisse Erfahrung haben und weiter mit dem neuesten Stand der Technik in Kontakt bleiben möchten, richten Sie Ihre Bewerbung unter Angabe Ihres Gehaltswunsches unter dem Kennzeichen GPS an unsere Personalabteilung

8 München 80, Mühlendorfstraße 15, Telefon 40 19 81



# ROHDE & SCHWARZ



Thomas Muziek-Instrumenten N. V.  
Europäische Niederlassung von  
Thomas Organ Co./USA, möchte

## einen Elektronen-Techniker

zum nächstmöglichen Termin einstellen für den Kundendienst für die Thomas -Orgeln inmitten der Bundesrepublik. Er soll an einem zentral gelegenen Ort der Bundesrepublik wohnen und über ein Telefon verfügen, am liebsten auch über PKW.

Seine Arbeit soll erstklassig sein. Die Erfahrung in Reparaturen an Elektronengeräten ist sehr wichtig (auch Fernsehen).

Wir bitten Sie um Ihre schnellste schriftliche Bewerbung, mit ausführlichen Unterlagen unter Angabe des Gehaltswunsches. Bewerber werden nachher gebeten sich am 21. Februar in Frankfurt bei unserer Direktion vorzustellen.

Bewerbungen bitte schnellstens an

Thomas Muziek-Instrumenten N. V.

Stationsweg 57 — Bunnik  
Holland

Telefon: Bunnik (34 05) — 24 09



suchen

für vielseitige Aufgaben des Fernseh- bzw. Rundfunksektors

## Konstrukteure

Bewerber müssen Erfahrung in der Konstruktion von Kunststoffteilen (Koffer- und RF-Gehäuse) besitzen.

## Technische Zeichner(innen)

für Schaltbilder und gedruckte Schaltungen.

## Sachbearbeiter

für die Normenstelle

Diese Tätigkeit erstreckt sich auf elektrische Bauteile (Rundfunk-, Fernseh-, HF-Meßgeräte u. HF-Generatoren).

KORTING RADIO WERKE GMBH  
8211 Grassau im Chiemgau, Telefon 0 86 41/20 51

Wir suchen zum 1. 7. 1969

### qualifiz. Fernseh-Techniker - auch Meister

Wir sind ein modernes Fachgeschäft mit 10 Mitarbeitern. Hauptsache: Fernsehen, auch Farbe!

Wir haben eine sehr gut eingerichtete moderne Werkstatt und gutes Betriebsklima. Wir wollen beste Betreuung unserer Kunden. Wir bieten zeitgemäße Konditionen und Farb-Fernseh-Ausbildung.

Fernseh-Kortenhaas, 565 Solingen, Kölner Str. 131

### Süddeutschland Schwarzwald

Rundfunk-FS-Techniker  
(Meister) m. guten Fachkenntnissen gesucht. Beteiligung an führendem Fachgeschäft mit 20jähr. Kundenstamm, evtl. spätere Übernahme möglich. Zuschr. unt. Nr. 7396 T

Nach Heilbronn/Neckar

## 1 Radio-Fernsehtechniker

für Innen- und Außendienst gesucht.

Beste Bezahlung mit Umsatzprovision, Alter bis 45 Jahre, Wohnung kann gestellt werden!

Wenn Sie die Fähigkeit besitzen, Ihre Mitarbeiter anzuleiten und vorzustehen, dann schreiben Sie uns mit den üblichen Unterlagen unter Nr. 7393 Q an den Verlag.

Für unser Fernseh-Labor suchen wir einen

## Entwicklungs-Ingenieur

Bewerber, die an einer selbständigen, vielseitigen Tätigkeit interessiert sind und die aus der Praxis die Probleme von Konstruktion und Produktion kennen, werden gebeten, ausführliche Bewerbungsunterlagen an uns einzureichen.

Unser Werk befindet sich in Pavia bei Mailand. Wir produzieren Fernsehgeräte für den deutschen und italienischen Markt.

KORTING ITALIANA s. r. l.

I-27100 Pavia/Italia, Strada Vigentina

Wir sind eine deutsche Tochtergesellschaft eines weitverzweigten, dynamischen amerikanischen Großunternehmens. Wir suchen kurzfristig

## junge Ingenieure (TH und HTL)

auch Anfänger,  
der Fachrichtung angewandte Elektronik

zur Durchführung von geophysikalischen Messungen in der Erdöl- und Erdgasgewinnung. Nach einer mehrmonatigen Einarbeitung ist zunächst eine Beschäftigung in der Bundesrepublik vorgesehen, später im europäischen und außereuropäischen Ausland im Rahmen des Gesamtunternehmens.

Voraussetzung für eine schnelle Einarbeitung und erfolgreiche Betätigung ist eine ausreichende Kenntnis der englischen Sprache.

Wir bieten eine den harten Anforderungen dieses Berufszweiges entsprechende Entlohnung nach amerikanischen Grundsätzen sowie gute Aufstiegsmöglichkeiten innerhalb des Konzerns.

Wir bitten um Zusendung der üblichen Bewerbungsunterlagen an

DRESSER ATLAS Germany GmbH  
2300 Kiel, Postfach 720

R & S  
sucht

## Rundfunk- oder Fernsehtechniker

als Sachbearbeiter für gedruckte Schaltungen.

Das Aufgabengebiet ist im besonderen die entwurfsmäßige Bearbeitung von gedruckten Schaltungen an Hand von Stromläufen oder Skizzen der Entwicklungsabteilungen.

Wir arbeiten Sie intensiv in diese interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit ein.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich bei unserer Personalabteilung,  
8 München 80, Mühldorfstraße 15  
Telefon 40 19 81/4 03

Kennwort:  
Rundfunk-Fernsehtechniker



**ROHDE & SCHWARZ**

Für Aufbau und Unterhaltung (Innen- und Außendienst) von elektronischen Fernwirk- und Spezialanlagen zur Automatisierung und Fernsteuerung von Leuchtfeuern, von UKW- und Richtfeueranlagen sowie zur Mitarbeit bei der Entwicklung von Spezialgeräten werden zwei

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

gesucht.

Erfahrungen mit kommerziellen Anlagen erwünscht, aber nicht Bedingung.

Entlohnung nach dem Mantel-Tarifvertrag für Arbeiter des Bundes, Kinder- und Sozialzuschlag, Aufwandsentschädigung, ggf. Trennungsgeld, Umzugskosten-erstattung. Bei entsprechender Berufserfahrung ist die Beschäftigung im Angestelltenverhältnis möglich.

Bewerbungen sind zu richten an das

**Wasser- und Schiffsamt Wilhelmshaven**  
294 Wilhelmshaven, Postfach 1360

# TELDIX

## HEIDELBERG

Wir sind ein modernes, aufstrebendes Unternehmen und entwickeln und fertigen elektronische und präzisionsmechanische Geräte für Land-, Luft- und Raumfahrzeuge.

Zum baldmöglichsten Eintritt suchen wir

## Beschreibungs-Ingenieure

und

## Beschreibungs-Techniker

der Fachrichtung Nachrichtentechnik, zur Anfertigung von Funktionsbeschreibungen, Bedienungs- und Wartungsanleitungen unserer Navigationsrechner und Kreiselgeräte.

Wir bieten den Bewerbern die Möglichkeit, sich mit den zu beschreibenden Geräten eingehend vertraut zu machen. Dazu wären Erfahrungen mit ähnlichen kommerziellen Geräten und englische Sprachkenntnisse von Nutzen.

Wir bieten eine der Position angemessene Honorierung mit anerkannt guten Sozialleistungen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Schriftliche Bewerbungen, Kurzbewerbungen genügen vorerst, bitten wir an unsere Personalabteilung zu richten.

# TELDIX G.M.B.H

6900 Heidelberg 1, Grenzhöfer Weg 36 (Wieblingen), Postfach 1730

Telefon 0 62 21/51 22 15 + 51 23 15

### Rundfunk-Techniker

für Radio, Tonband usw.

### Fernseh-Techniker

für Werkstatt u. Außendienst, mit guten Fachkenntnissen, von großem Fachgeschäft in Südbaden gesucht.

Bewerbungen mit Unterlagen erbeten unter Nr. 7376 T an den Franzis-Verlag 8 München 37 Postfach

### Radio-Fernseh-Techniker

für Schwarzweiß- und Farbtechnik, mit guten Fachkenntnissen, Führerschein Kl. 3, baldmöglichst bzw. zum 1. April 1969 gesucht. 5-Tage-Woche. Einzimerappartement kann zunächst gestellt werden.

Radio-Schneider, 318 Wolfsburg, Porschestra. 13/15

Namhaftes Fachgeschäft sucht in Dauerstellung

### tüchtigen Radio-Fernsehtechniker

evtl. Meister mit guten Reparaturkenntnissen an Schwarzweiß- und Color-G.S.G. Führerschein der Klasse 3 erforderlich. Bei überartiflicher Bezahlung für sofort oder später gesucht.

Fernsehen-Radio Olschewski  
437 Marl-Hüls i. W., Kreis Recklinghausen  
Rathenaustraße 17, Telefon 4 31 07

### Jüngerer Techniker

mit guten Kenntnissen in der NF-Technik und solidem elektrotechnischen Grundwissen für die Bedienung und Wartung von Tonaufnahme- und Wiedergabegeräten gesucht.

Richten Sie Ihre Bewerbung an

TONSTUDIO BERLIN GMBH  
1 Berlin 15, Kurfürstendamm 12, Tel. 03 11/8 81 94 29  
oder rufen Sie uns einfach an.

Erstes Funkberater-Fachgeschäft in Heilbronn sucht für die Leitung seiner Fernseh-Ableitung einen in Ein- und Verkauf selbständigen

### Elektro-Kaufmann

mit guten Kenntnissen in Hi-Fi-Stereo-Geräten. Bewerber für die interessante Aufgabe erhalten Auskunft unter Nr. 7391 N an den Franzis-Verlag.

# ICL

**Elektronische  
Datenverarbeitungs-  
Systeme**

ICL ist der größte Computer-Hersteller außerhalb der USA und vertreibt seine Anlagen in allen Teilen der Welt. Für die deutsche Tochtergesellschaft werden Herren aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik oder der Elektronik als

## Service-Techniker

für die Wartung der im Raume Berlin installierten elektronischen Rechenanlagen gesucht.

Kenntnisse der englischen Sprache sind Bedingung (Schulkenntnisse genügen).

Die Ausbildung an den ICL-Anlagen findet in den eigenen Ausbildungszentren in England statt bei vollem Gehalt plus Spesen.

**ICL Deutschland, International Computers GmbH  
4 Düsseldorf, Immermannstraße 7, Telefon 36631**

Für unsere Meßtätigkeit im Inland (später auch Ausland) können wir noch weitere

## Meßtechniker

einstellen.

Junge, unabhängige Radio- und Fernsehtechniker, Elektroniker u. ä. lernen mit den modernsten Geräten der Analog- und Digitaltechnik umzugehen.

Bewerbungen von Fachkräften mit Führerschein Kl. 3 erbeten an

### PRAKLA

Gesellschaft für praktische  
Lagerstättenforschung GmbH  
3 Hannover 1, Postfach 4767



Wir sind ein international bekanntes Unternehmen der elektronischen Meßtechnik. Für unser Düsseldorfer und für unser Böblinger Büro suchen wir zum frühestmöglichen Termin je einen jungen

## ELEKTRONIKER

der unsere Meßgeräte im Hause und bei unseren Kunden reparieren und kalibrieren soll. Dazu sind sehr gute Elektronik-Kenntnisse erforderlich. Für Kundenbesuche ist ein Führerschein unerlässlich.

Es erwartet Sie ein aufgeschlossenes Team junger Kollegen und ein äußerst angenehmes Betriebsklima. Englischkenntnisse sind erforderlich, da unsere technischen Unterlagen in englischer Sprache abgefaßt sind.

Wir bieten 40-Stundenwoche, gutes Einkommen, soziale Leistungen, wie z. B. Umsatzbeteiligung, Altersversorgung usw.

Wir erwarten Sie gern zu einem Gespräch.



4 Düsseldorf 1, Achenbachstr. 15, Telefon (02 11) 68 52 58  
703 Böblingen, Herrenberger Str. 110, Tel. (07031) 66 72 86

Wir sind eine auf dem Sektor Werkstoffprüfung führende Spezialmaschinenfabrik und suchen zur Unterstützung der technischen Leitung einen jüngeren

## Elektro-Ingenieur TH oder HTL

Fachrichtung Meßtechnik oder Elektronik

Arbeitsbereich: Entwicklungen und Untersuchungen auf dem Gebiet der elektronischen Messung mechanischer Größen, Regelungs- und Steuerungstechnik. Kenntnisse auf dem Gebiet Halbleitertechnik erforderlich.

Da die Elektronik Bestandteil der Maschinenkonstruktionen ist, sollte der Bewerber auch hierfür Interesse zeigen.

Außerdem suchen wir:

## Rundfunk- oder Elektromechaniker

für die Fertigung interessanter Meß- und Prüfeinrichtungen.

## Elektromechaniker

mit solidem Fachwissen für den Aufbau unserer Maschinensteuerungen.

Gute Bezahlung und gute soziale Leistungen werden zugesichert. Ein gutes Betriebsklima ist bei uns vorhanden.

Esslingen am Neckar mit seinen etwa 80 000 Einwohnern ist eine schöne aufstrebende Stadt mit allen Möglichkeiten beruflicher und persönlicher Entfaltung.

Bewerbungen mit seitherigem Werdegang und Lichtbild an Firma

### GEORG REICHERTER

Spezialfabrik für Prüfmaschinen  
und elektronischer Meßtechnik  
73 Esslingen a. N., Hindenburgstraße 35  
Postfach 169, Telefon (07 11)\* 35 34 51



# THORENS

Für den westdeutschen Bezirk mit Schwerpunkt Frankfurt suchen wir dynamischen, branchekundigen

## Reisevertreter

Die Aufgabe umfaßt den Vertrieb unseres gesamten internationalen Hi-Fi-Spitzenprogrammes an den Fachhandel. Aktive Außendienstmitarbeiter finden bei uns wirkungsvolle Unterstützung ihrer Arbeit durch gezielte werbliche und verkaufsfördernde Maßnahmen.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit kurzem handschriftlichen Lebenslauf an

**Paillard-Bolex GmbH**  
8 München 23, Leopoldstraße 19  
Telefon 08 11-36 12 21



*...ein sicherer Weg in die Zukunft!*

Knorr baut Bremsen für Schienen- und Straßenfahrzeuge, automatische Mittelpufferkupplungen und Druckluftsteuerungen für die Industrie.

Für das Aufgabengebiet elektronische Steuer- und Regelgeräte suchen wir

### 1 Diplom-Ingenieur

und

### 1 Ingenieur HTL

ferner

### 1 Elektroniker

für Entwurf und Konstruktion von elektrischen Schaltungen.

Bitte, schreiben Sie uns alles über sich selbst. Ausbildung, Können, Erfahrung, Gehaltsvorstellung. Wenden Sie sich mit Ihren Unterlagen an unsere Personalabteilung, 8 München 13, Moosacher Straße 80

**KNORR-BREMSE MÜNCHEN**

Wir suchen einen jungen

## Elektronik-Ingenieur

mit viel Schwung und vielen Ideen und der Fähigkeit, diese in eine erfolgreiche Praxis umzusetzen.

Sie müssen wirtschaftlich denken und selbständig arbeiten können und über bereits praktische Erfahrungen verfügen, denn Sie sollen dieses Aufgabengebiet vollverantwortlich übernehmen.

Wir leben in einer kleinen, landschaftlich schön gelegenen Kreisstadt Württembergs. Alle Schulen sind vorhanden.

Wenn Sie an einer Mitarbeit in unserem Hause interessiert sind, bitten wir Sie, Ihre Bewerbung einzusenden an

**Dipl.-Ing. Günther Ziehl**  
in Firma Ziehl-Abegg OHG

7118 Künzelsau, Postfach 170

R & S  
sucht

### Rundfunk-Fernsehtechniker

als Sachbearbeiter für elektronische Unterlagen

Das Aufgabengebiet: Die aus den Entwicklungslabors gelieferten Grundunterlagen im Rahmen der Konstruktion zu elektrischen Unterlagen umzugestalten und ihnen die entsprechende Fertigungsreife zu geben. Erforderlich: Erfahrung, Wendigkeit und Kombinationsgabe.

Bitte, bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich bei unserer Personalabteilung, 8 München 80, Mühlendorfstr. 15, Tel. 401981  
Kennwort: Rundfunk-Fernsehtechniker



**ROHDE & SCHWARZ**



# BBC

BROWN BOVERI

Wir suchen für das Fachgebiet

## Elektronische Seriengeräte

einen jungen, ideenreichen

## Ingenieur

### der Fachrichtung Feinwerktechnik oder Elektrotechnik

als Mitarbeiter für Entwicklungsaufgaben an neuen elektronischen Meß- und Laborgeräten.

Wenn Sie an einer weitgehend selbständigen Bearbeitung vielseitiger Aufgaben interessiert sind, reichen Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Angabe des Gehaltswunsches unter Kennzeichen „ES“ ein an die Personalabteilung der

**BROWN, BOVERI & CIE · AKTIENGESELLSCHAFT**  
6800 Mannheim 1, Postfach 351

## PHILIPS

industrie elektronik



Wir erweitern unseren Service auf dem besonders interessanten Gebiet der Industrie-Fernsehtechnik.

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Kundendienstaufgaben im Innen- und Außendienst. Spezialausbildung erfolgt in unserem Hause.

Einsatzorte sind: Stuttgart, Frankfurt und Hamburg.

Bewerber, die an einer selbständigen, vielseitigen und besonders zukunftssträchtigen Tätigkeit interessiert sind, wollen ihre Bewerbung bitte richten an

**Philips Industrie Elektronik GmbH**  
Personalabteilung

2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel), Röntgenstraße 22  
Telefon 50 10 31, App. 476

# GRUNDIG

Ein unserem Hause nahestehendes Unternehmen in Südosteuropa stellt GRUNDIG-Rundfunkgeräte in Lizenz her und wird in absehbarer Zeit die

## Fernsehgeräte- Lizenz-Fertigung

aufnehmen.

Der Aufbau dieses Fertigungszweiges und die verantwortliche Leitung desselben soll einem hochqualifizierten

## Ingenieur (grad.) oder Diplom-Ingenieur

übertragen werden, der die moderne Fernsehtechnik von Grund auf kennt und der mit allen Problemen der industriellen Fertigung aufgrund längerer einschlägiger Berufspraxis vertraut ist.

Für einen einsatzfreudigen, beweglichen und an dem Aufbau einer entwicklungsfähigen Position interessierten Herrn bietet sich hier eine außergewöhnliche Chance.

Richten Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen (Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltswünsche und des frühestmöglichen Eintrittsdatums) an die

## GRUNDIG

Personalleitung

851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 37

sucht zum baldigen Eintritt

## mehrere Rundfunk- u. Fernsehmechaniker (-techniker)

Praktische Erfahrungen in der Reparatur oder im Prüffeld werden vorausgesetzt.

Erfahrungen auf dem Farbfernsehsektor sind erwünscht.

Eine leistungsgerechte Bezahlung ist bei uns ebenso selbstverständlich wie die Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

Wenn Sie bei uns mitarbeiten wollen, schreiben Sie bitte an

**LOEWE OPTA GMBH**  
Personalabteilung  
8640 Kronach, Industriestr. 11



**BODENSEEWERK  
PERKIN-ELMER & CO GMBH**

Wir suchen für unsere Kundendienst-  
abteilungen in Frankfurt, München und  
Düsseldorf mehrere

## SERVICE- INGENIEURE

Aufgabe: Betreuung unserer optisch-elektronischen Präzisionsgeräte für physikalisch-chemische Analysen.

Voraussetzung: Gute Grundkenntnisse in Elektronik. Fähigkeiten zum selbständigen Arbeiten.

Wir bieten: Gutes Betriebsklima, Altersversorgung, der Vielseitigkeit des Arbeitsgebietes entsprechende Honorierung.

Bei Interesse an obengenannten Aufgaben setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

**BODENSEEWERK  
PERKIN-ELMER & CO GMBH**  
Ingenieurbüro in Frankfurt am Main  
6 Frankfurt am Main 1, Schöne Aussicht 16  
Telefon 28 34 87 oder 29 18 85

## EDV-Technik

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. Anhand 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 obengenannten Berufsgruppen, die selbständig 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 4165

**UNIVAC**

Elektronische Datenverarbeitung



**SIEMENS**

## **KUNDENDIENSTLEITER**

**Ein erfahrener Funkfachmann mit Führungseigenschaften soll eine neueingerichtete Position, die sich durch Umorganisation ergeben hat, einnehmen.**

Die Aufstiegschancen und Ihre Verdienstmöglichkeiten sind interessanter, als Sie erwarten würden.

Sie müssen eine qualifizierte Mannschaft von jungen Ingenieuren und Technikern führen.

Alle anderen Sorgen, wie Wohnungssuche, Altersversorgung und Zukunftschancen sollten Sie uns überlassen! – Übrigens zu Ihrem Nutzen!

Es genügt, wenn Sie uns anrufen, denn wir wissen, daß man sich im modernen Management nicht mit langen Briefen aufhalten kann.

Unsere Telefonnummer: (06 11) 26 23 82  
Zweigniederlassung Frankfurt, Gutleutstraße 31, WA

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**

# **Elektroniker**

Für unsere Elektronik-Werkstatt suchen wir zum baldigen Eintritt einen Fachmann im Alter bis zu 30 Jahren.

Das zu besetzende Aufgabengebiet ist interessant und abwechslungsreich und erfordert selbständiges Arbeiten. Es umfaßt Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten an elektronischen und elektronisch-medizinischen Geräten. Dazu kommen teilweise ergänzende Entwicklungsarbeiten auf diesem Gebiet.

Der Bewerber sollte eine Lehre als Radio- oder Fernsehtechniker erfolgreich abgeschlossen haben und gute theoretische und praktische Kenntnisse in der Elektronik, insbesondere in der Halbleitertechnik, besitzen.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen (handgeschriebener Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften) unter dem Stichwort „Elektroniker“ an unsere Personalabteilung.

**Thomae**

Dr. Karl Thomae GmbH  
Chemisch-pharmazeutische Fabrik  
795 Biberach an der Riss

# Honeywell

## DATENVERARBEITUNG

### TECHNIKER/INGENIEURE

Durch unsere bisherigen Verkaufserfolge und die damit verbundene Expansion benötigt unsere Technische Zentrale weitere Spezialisten für den Innendienst. Wir denken dabei an Techniker und Ingenieure, die auf den Gebieten

MAGNETPLATTENSPEICHER  
GROSSRAUMSPEICHER  
DATENFERNVERARBEITUNG

mehrjährige Berufserfahrung mitbringen. Englischkenntnisse sind erwünscht.

Ihr künftiges Arbeitsgebiet ist in unserer Zentrale in Frankfurt bzw. Offenbach innerhalb einer Gruppe technischer Spe-

zialisten oder als Instructor in unserer technischen Schulung. Neben der Betreuung unserer Anlagen sollen Sie auch anderen Abteilungen unseres Hauses beratend zur Seite stehen. Bevor Sie auf diesem interessanten Gebiet voll eingesetzt

werden, vermitteln wir Ihnen eine umfassende Ausbildung in Theorie und Praxis der Honeywell-Systeme in unserer Schule in Offenbach bzw. im Werk New House/Schottland. Wir zahlen Ihnen ein der Aufgabenstellung entsprechendes Gehalt. Dem Tüchtigen bieten sich gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Außerdem bilden wir für den technischen Außendienst qualifizierten Nachwuchs zum

### EDV-Techniker

aus.

Wir denken hierbei an Techniker und Ingenieure, die aus dem Rundfunk-, Fernseh-, Radar- und Elektronik-Sektor kommen.

Nach einer mehrmonatigen Ausbildung in unserer Schule in Offenbach werden Sie für

die Wartung und Installation unserer Serie H-200 in den Bereichen unserer Geschäftsstellen Berlin, Hamburg, Düsseldorf, Frankfurt, München oder Stuttgart eingesetzt. Englische Sprachkenntnisse sind von Vorteil.

Wenn Sie die genannten Voraussetzungen erfüllen und nicht älter als 30 Jahre sind, würden wir uns über Ihre Bewerbung sehr freuen.

Wir erbitten Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen unter Kennziffer 7/F an

### Honeywell

GMBH  
DATENVERARBEITUNG  
PERSONALABTEILUNG  
6 Frankfurt/Main 1  
Theodor-Heuss-Allee 112

Wir sind ein international bekanntes Unternehmen, das industrie-elektronische Geräte (Füllstand- und Durchflußmeßgeräte) herstellt.

Unsere Lehrwerkstätte beschäftigt ca. 30 Elektronik-Mechaniker-Lehrlinge. Zur Ausbildung dieser Lehrlinge suchen wir einen

### Elektro-Techniker

Wir stellen uns eine Persönlichkeit im Alter zwischen 25 und 40 Jahren vor, die fachlich und charakterlich in der Lage ist, die Ausbildungsarbeit zusammen mit dem Abteilungsleiter und einem weiteren Techniker zu leiten.



Endress + Hauser GmbH + Co.  
7867 Maulburg (Kreis Lörrach)  
Postfach 20, Telefon (0 76 22) 85 81

Großes Radio- und Fernseh-Fachgeschäft, Stadtmitte Essen/Ruhr, sucht

### erstklassigen Fernsehtechniker

möglichst auch gute Farb-Kenntnisse, andernfalls Teilnahme an Lehrgängen auf Firmenkosten. Möchten Sie weiterkommen? Dann sind Sie bei uns richtig. Bewerbung erbeten unter Nr. 7424 F an den FRANZIS-VERLAG, 8 München 37

### Rundfunk- mechaniker

selbständig arbeitend für vielseitige und interessante Aufgaben auf dem Gebiet der Meßtechnik und Industrie-Elektronik gesucht.

DYNATRONIC  
8441 Ittling b. Straubing, Kirchplatz 13



Unsere elektronischen Meß- und Registriergeräte für Medizin, Naturwissenschaften und Industrie, unsere elektromedizinischen Überwachungs- und Therapie-systeme, unsere Routinegeräte und unsere Großanlagen, die auf der Basis von Standardbaugruppen unter Berücksichtigung spezieller Benutzerwünsche geplant und gefertigt werden, genießen im In- und Ausland wegen ihrer vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten und wegen ihres hohen technischen Entwicklungsstandes einen bedeutenden Ruf. Unsere Fortschritte und Erfolge in den zurückliegenden Jahren haben uns zu einem führenden Unternehmen in unserer Branche gemacht.

Interessante und entwicklungsfähige Aufgaben warten auf neue Mitarbeiter.

## Ingenieur als Laborleiter

Wir ergänzen unser eigenes Produktionsprogramm durch Standardgeräte fremder Herkunft und benötigen für Meßanlagen Zusatzgeräte und Zusatzbausteine aus fremden Quellen. Um die Kooperation mit anderen Geräteherstellern optimal zu gestalten, bauen wir bei der Abteilung Anlagenentwicklung ein Testlabor auf.

Der Leiter dieses Labors sollte bereits Kenntnisse auf den Gebieten der medizinischen oder industriellen Meßtechnik besitzen. Er sollte sich zutrauen, nach Einarbeitung Fragen der allgemeinen Meßtechnik, der elektronischen Schaltungstechnik und der Feinwerktechnik selbständig anzugehen. Ferner sollte er in der Lage sein, die Geräte in der Applikation beherrschen zu lernen, d. h. sie mit den Augen des Benutzers zu beurteilen und hierbei eng mit unserem Bereich Verkauf zusammenzuarbeiten. Kenntnisse der englischen Sprache sind erwünscht, aber nicht Bedingung.

## Labortechniker (Testlabor)

mit guten Elektronikkenntnissen zur Unterstützung des vorgenannten Laborleiters.

## Projektingenieure

Zu unserem Lieferprogramm von Meß- und Registriergeräten gehören Großanlagen, die bezüglich des Konzepts und der Durcharbeitung angesichts der Berücksichtigung spezieller Benutzerwünsche einer individuellen Bearbeitung bedürfen. Die Erledigung dieser Aufgaben erfolgt in der Abteilung Anlagenentwicklung unseres Bereiches Entwicklung. Das Aufgabengebiet der Projektingenieure umfaßt insbesondere das Durcharbeiten vorliegender Kundenaufträge in elektrischer und elektronischer Hinsicht. Jüngere Ingenieure, die sich zutrauen, abwechslungsreiche Arbeit schnell und zuverlässig durchzuführen, finden hier ein interessantes Tätigkeitsfeld.

## Projekttechniker

mit Kenntnissen auf den Gebieten Elektrotechnik/Elektronik finden bei der vorstehend beschriebenen Aufgabenstellung in unserer Abteilung Anlagenentwicklung vielseitige Einsatzmöglichkeiten.

## Labortechniker (Entwicklung)

für Meßaufgaben an transistorisierten Meßverstärkern. Hierzu gehören insbesondere Aufbau und Prüfung von elektronischen Schaltungen, Entwurf von gedruckten Leiterplatten und Erstellung von Prüfprotokollen. Gründliche Einarbeitung wird geboten.

## Ausbildungsingenieur für Elektrotechnik und Elektronik

Seit Jahrzehnten liegt uns die gute Ausbildung eines qualifizierten Nachwuchses sehr am Herzen, und insbesondere unsere Lehrlingsausbildung ge-

nießt einen allgemein anerkannt guten Ruf. Die Intensivierung der Ausbildung unserer durchschnittlich 50 gewerblichen Lehrlinge (Elektromechaniker, Feinmechaniker, Werkzeugmacher) auf den Gebieten Elektrotechnik und Elektronik möchten wir einem Ingenieur übertragen, der neben der fachlichen, persönlichen und pädagogischen Qualifikation nach Möglichkeit bereits über Erfahrungen in Ausbildungsfragen verfügen sollte. Die Ausdehnung der Ausbildung auch auf andere Mitarbeitergruppen unseres Hauses ist gegebenenfalls vorgesehen.

## Testingenieur

zur Verstärkung unserer Abteilung Anlagenbau innerhalb unseres Fertigungsbereiches für die Prüfung von elektromedizinischen Patientenüberwachungsanlagen und deren Übergabe an den Endabnehmer.

## Jungingenieur als Verbindungsingenieur zwischen Fertigung und Entwicklung

Gute elektronische Kenntnisse sind für diese Aufgabengebiete, das insbesondere die Mitarbeit bei der Projektübernahme aus der Entwicklung und deren Überführung in die Fertigung umfaßt, Voraussetzung.

## Fertigungsingenieur für die Produktionslenkung

Dieses Aufgabengebiet, das auch für einen Jungingenieur reizvoll ist, umfaßt insbesondere die Kapazitätsplanung und die technische Betreuung von Zulieferanten. Hierfür sind Kenntnisse in der feinmechanischen Fertigung Voraussetzung. Kenntnis in der Anwendung der EDV im Fertigungsbereich sind wünschenswert, aber nicht Bedingung.

## Prüftechniker

für das Prüfwesen innerhalb unseres Fertigungsbereiches. Erforderlich sind gute elektronische Grundkenntnisse. Gründliche Einarbeitung erfolgt in unseren Prüfabteilungen.

## Beratungsingenieure für den Bereich Verkauf

Eine gute technische Beratung unserer Verkaufsmitarbeiter im Innen- und Außendienst ist Voraussetzung für unsere Verkaufserfolge und beeinflusst wesentlich ein reibungsloses Zusammenwirken der verschiedenen Unternehmensbereiche. Diese wichtige Aufgabe ist einem besonderen Referat unseres Verkaufsbereiches übertragen, das durch zusätzliche Mitarbeiter mit Kenntnissen in Elektronik oder Nachrichtentechnik verstärkt werden soll.

## Kundendiensttechniker für den Osteuropa-Export

Unsere Geräte und Anlagen werden in viele Länder exportiert. Lebhaftige Verbindungen haben wir auch mit den osteuropäischen Ländern. Die intensive Bearbeitung dieses Gebietes macht die Einstellung eines berufserfahrenen Technikers oder Ingenieurs mit guten elektronischen Kenntnissen erforderlich. Das Aufgabengebiet umfaßt den Kundendienst elektronischer Geräte und Anlagen, insbesondere im medizinischen Einsatz, und die Unterstützung unseres Verkaufsteams auf Messen und Ausstellungen. Für diese mit Auslandsreisen verbundene Tätigkeit sind Fremdsprachenkenntnisse wünschenswert, aber nicht Bedingung.

Sollten Sie sich für eine der beschriebenen Aufgaben interessieren, dann erwarten wir gern Ihre Zusage, die uns zu ersten Kontaktaufnahmen ein Bild über Ihre Ausbildung, Ihren beruflichen Werdegang und Ihre Wünsche vermitteln sollte. Wir würden uns freuen, Sie 1969 als neuen Mitarbeiter bei uns begrüßen zu können. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

# KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.70 + 11% Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.- zu bezahlen.

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Wir suchen einen **Rundfunkmechaniker** zur Führung unserer Kundendienstwerkst. (Betreuung elektr. Geräte). Interessantes Arbeitsgeb. Selbständiges Arbeiten bei guter Verdienstmöglichkeit. Fa. Teletakt, Dressurgr., 2981 Georghehl 128, Tel. 0 49 42/3 15

Welcher **FS-Technik.** will sich selbständig machen? Ang. unt. Nr. 7420 A

**FS-Techniker** für Außendienst baldmöglichst gesucht. Radio Popp, 8034 Germering bei München

**FS-Techn.-Meister** per sofort oder später (Raum Lüdenscheid) gesucht. Wohnung kann gestellt werden. Gehalt nach Vereinbarung. Zuschriften u. Nr. 7415 T

**Rdf.-FS-Techn.**, mit Führersch. Kl. 3, für Ratingen: Düsseldorf gesucht. Zimmer kann gestellt werden. Schriftl. Angebote an Fernseh Werner Müller, 403 Ratingen, Düsseldorf Str. 33

**Biete:** Dauerstellung. **Suche:** Zuverlässigen Werkstattleiter für meinen zehnjährigen Werkstattbetrieb. **Gegend:** An der deutschen Weinstraße. **Wohnung:** Kein Problem. Angebote unter Nr. 7400 Z

**Radio-Fernsehtechn.**, verheiratet, 45 J., in ungenügender Stellung, Rm. Bdn.-Württ., wünscht sich zu veränd. Angeb. m. Gehaltsangaben erbeten u. Nr. 7418 W

**Rdf.- und FS-Techn.-Meister**, 40, ledig, Führersch. 1 u. 2, Radiator- u. Farbfernsehkenntnisse, an selbst. Arbeiten gewöhnt, sucht pass. Wirkungskreis zum 1. 4. 69 im Innen- und Außendienst sowie Lehrlingsausbildung. Süddeutschland od. Schweiz. Angebote unt. Nr. 7412 N

**Radio-FS-Techn.-Meister**, 27 Jahre, möchte sich im Raum Düsseldorf veränd. Zur Zeit als Werkstattleiter tätig sowie Erfahrung in Geschäftsführung. Farbfernseherschaft durch Industrietätigkeit und Schulausbildung. Angeb. unter Nr. 7407 G

**Erf. Rdf.-FS-Techniker** sucht ab 1. 3. 69 Raum Saarbr.-Kaisersl. neuen Wirkungskreis. Angebote unter Nr. 7403 C

**Fernsehtechn.-Meister**, sucht neuen Wirkungskreis. Zuschriften unter Nr. 7401 A

**Rdf.- und FS-Techniker**, 22 J., mittl. Reife, Führersch. Kl. 3, sucht zum 1. 3. oder 1. 4. 69 interessante Stellung in Industrie oder Handwerk, auch Ausland (englische Sprachk.). Angebote mit Gehaltsang. u. Nr. 7399 Y

## VERKAUFE

Ein Paar Sommerkampfergeräte TS 600 G - FTZ K 51-87, originalverpackt, 950 DM. P. Nissen, Belg. Mil.-Sportschule, 5 Köln-Müngersdorf, Karl-Diem-Weg

Fisher-220 T. Stereo-Empfangsverstärker, originalverp., für nur 1580 DM zu verk. 1 Jahr Garantie. Zuschr. unt. Nr. 7417 X

Radiokompaß-ARC-21 A. f. Flugzeug od. Hochseejacht, kompl. mit Handbuch, neuwertig preiswert zu verk. 12 Mon. Gar. Zuschr. u. Nr. 7418 Y

Sennheiser-Mikrofon MD 211, 115 DM; AKG-Mikrofon D 19 C/200, 75 DM; Beyer-Bändchenmikrofon M 130, 185 DM; Saba-Stereo-Regie-Mixer, eingeb. Verst., 75 DM; Einbau-Instrument Müller & Weigert, 100 µA/Ri 2000 Ω, Flansch rechteck, 95 x 95 mm; Einbau-Instrument Metrawatt, 1 mA/Ri 80 Ω, Flansch rund, Ø 95 mm, 40 DM/35 DM; Siemens - mV - Multizel-Meßbereiche 10/30/80/100/300 mV; 1/3/10/30/100/300/1000 V; 3/10/30/100/300 mA; 1/3/10 A; 0-500 kΩ/0 bis 5 MΩ, 80 DM. Alle Teile neu und ungebraucht bis auf das Multizet, welches neuwertig ist. Angebote bzw. Anfr. u. Nr. 7411 M

Flugsicherungsempfänger NE 1 von R. u. S., 100 bis 158 MHz, für 300 DM. P. Müller, 1 Berlin 30, Nollendorfstr. 28, Tel. 26 41 50

Verk. Grundig EN 3 mit Zbh. Grundig HVS 1 und KACO-Wechselrichter WR 61 S 2 - 6 V = 220 V ≈ 60 VA zu je 90 DM. R. Matthes, 318 Wolfsburg, Siemensstr. 33

1 Kaco-Wechselrichter WR 62 S 2 - 6/220/60 VA, neuwertig. (neu 160.-) für 80 DM. Fuß, 78 Freiburg, Hohenzollernstr. 4

Elektron. Selbstbauorgel Dr. Böhm DNT, fast fertig gebaut, umständehalber günstig abzugeben. Michael Erle, 88 Mannheim D 2,8

Verk. HF-Oszillogr. GM 5601 gegen Gebot unter Nr. 7402 B

Verkaufe neuw. Oszillograph (8 Monate) Rim Rog 7 AS mit stab. Netzteil und sämtlichen Köpfen (Teiler, HF) zum Preis von 400 DM. Stefan Doraszelski, 792 Heidenheim, Turnstr. 61

Hi-Fi-Stereo-Anlage neuwertig. Siemens-Klangmeister RS 81 (848.-) 598 DM, Braun-Plattensp. PCS 5 (658.-) 498 DM, Braun-Lautsprecherbox, L 60-4 (340.-) 278 DM, weiß, Grundig-Baustein HF 10 NF 1 (539.-) 198 DM, Beuche, 1 Berlin 12, Wilmersdorfer Str. 131, Tel. 8 87 92 62

Kurzwellenempf. 9 R 59, wenig gebraucht, 350 DM (neu 499.-), Sennh.-Mikro. MD 211 m. Tischstativ u. Kabel, 190 DM, Oszill.-Röhre DH 3-91, 40 DM. Zuschriften unter Nr. 7398 X

## SUCHE

Suche dringend gebrauchte oder neue Lautsprecherbox Braun L 1. B. Seubert, 68 Mannheim, Heinrich-Lanz-Str. 41

Soldat (Wehrpfl.) sucht SEL-Farb-FS-Lehrgang m. Bausätzen. Angebote an K.-H. Sasgen, 4 Düsseldorf, Füsillierstr. 37

Suche billiges Fernsehbild-Aufzeichnungs-Gerät (Sony, National etc.). Pyrex, Wehntalerstr. 469, CH-8048 Zürich

Suche gut erhaltenen Schomandl-Frequenzmesser fd 1 mit Überlagerungszusatz fdm 1. Angebote mit Preis und Baujahr unter Nr. 7422 D

Suche Autohalterung (8 V) für Kofferradio Schaub-Lorenz Touring T 30. Angeb. unter Nr. 7410 L

Magnetophon M 5 od. T 9 (Mono) sowie div. Studio-Geräte (Verstärker, Regler, Aussteuerungsmesser, Mikrofon u. v. a.) auch rep.-bedürftig oder ausschaltreif, gesucht. Angebote mit Preis unter Nr. 7409 K

Stereo-Rundfunkempfangsteil HF 10 L (Grundig), möglichst ohne Verstärker gesucht. Angaben über Zustand und Preis unter Nr. 7406 F

Suche gebrauchte Spulenzwickelmaschine Ing. Joh. Hilger, 8225 Traunreuth, Postfach 38, Tel. 0 86 89/83 88

## VERSCHIEDENES

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7421 B

Radio- u. FS-Technikermeister sucht kleines bis mittleres Fachgeschäft zu übernehmen. Angebote unter Nr. 7414 S

Junger Radio- u. FS-Technikermeister, ledig, beste Kenntnisse in Farbe + SW, sucht Wirkungskreis als Meister und Konzessionsträger in Halbtagsbeschäftigung. Angebote unter Nr. 7413 R

Übernahme Bestückung, Verdrahtung und Fertigung von gedruckten Schaltungen und elektronischen Geräten. Angeb. unter Nr. 7408 H

Entwicklung u. Fertigung elektr. Geräte. Kapaz. frei. Zuschr. u. Nr. 7405 E

Nebenverdienst (Berlin). Wer kann das Gebiet "Radio - Fernsehtechnik" leicht verständlich in handschriftlicher Form darstellen. Zuschr. unter Nr. 7404 D

## Fernseh- und Rundfunktechniker

für den Raum Mannheim gesucht. Zuschriften u. Nr. 7389 L an den Verlag.

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
Amato	209	Lange	215
Arlt	209, 226	Lehmann	161
Bauer	214	Lehnert & Schick	156
Bausser	210	Löttring	156
Berger	213	Maier	215
Bergmann	213	Meisterschule für Elektrohandwerk	215
Bernstein	156	Müter	211
Beru	166	Nadler	162, 163
Bilgen	206	Neller	210
Blaupunkt	147	Neumüller	146, 161, 185, 212
Böhm	215	Neye	160, 165
Bosch Elektronik	155	Niedermeier	208
Christiani	214	Ossig	209
Conrad	205, 208, 211, 213, 214	Papst	167
D. Conrad	215	Rael-Nord	206
CRC	215	Rali-Antennen	212
Deutzer	215	Rimpex	209, 226
Drobig	210	Richter	214
Edelmann	156	Richter & Co.	215
Elac	154	S.A.I.M.E.X.	214
Electron Music	214	Saur	213
Elektro Versand	211	SB-Elektronik	158
Elrad	158	Sel	168
Eltronik	155	Sommerkamp	213
Engel	214	Suhr	215
Euratele	211	Schäfer	206
Femeg	210	Schaffer	214
Felzmann	213	Schaub-Lorenz	186, 187
Fernseh-Servicegesellschaft	213	Scheicher	212
FFB	161	A. Schneider	215
Fieldmaster	157	R. Schneider	160
Funke	211	Schünemann	211
Funk-Technik-Electronic	212	Schwaiger	188
FTE	159	Stein	214
Graetz	148, 149	Stürken	158
Griebel	214	Studiengemeinschaft	214
Gröteke	215	Technik KG	214
Grommes	214, 215	Telva	160
Gruber	213	Teuber	211
Hacker	212	Thuir	215
Hartmuth	214	Toa	151
Heathkit	152, 153	Tokai	158
Heer	212	Valvo	228
Heinze & Bolek	210	Veigel	212
Helkop	215	Visaphon	160
Heninger	215	Völkner	206, 207
Hüthig	150	Wallfass	215
Inst. f. Fernunterricht	214	Waltham	161, 215
Kaiser	213, 214	Westermann	227
Kaminzky	226	Winckler	212
Kassubek	210	Witt	213
Klein + Hummel	164	Wuttke	210
Könemann	160	Zars	214
Konni	211	Zettler	158
Kroll	210	Zitzen	208
Kronhagel	215		

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

**Hans Kaminzky**  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

## Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

**Arlt Elektronik**  
1 Berlin 44, Postf. 225  
Ruf 68 11 05  
Telex 01 83 439

## Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

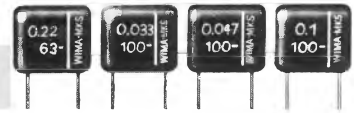
**RIMPEX OHG**  
783 Emmendingen  
Postfach 1527

# Metallisierte Polyester-Kondensatoren sind moderne Bauelemente neuzeitlicher Gerätetechnik:

Sie sind **spezifisch klein** und passen sich damit dem allgemeinen Trend der Verkleinerung der Bauelemente an. Ihre Einbauvorteile sind auf jeden Fall optimal, was von Turmbauformen nichtmetallisierter Ausführungen nicht ohne weiteres gesagt werden kann.



## WIMA-MKS



WIMA-MKS-Kondensatoren werden viel-millionenfach in Radio-, Fernseh- und elektronische Geräte eingesetzt. Sie ermöglichen eine große Packungsdichte, sind **selbsteilend** und **betriebsicher**. Exakte Rasterabstände ab 7,5 mm. Nennspannungen ab 63 V- bzw. 100 V-.

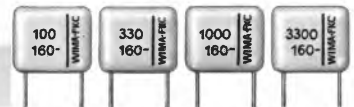
**Kleinere Kapazitätswerte** werden in der gleichen steckbaren Bauform dagegen mit Metallfolienbelägen verwendet:

## WIMA-FKS

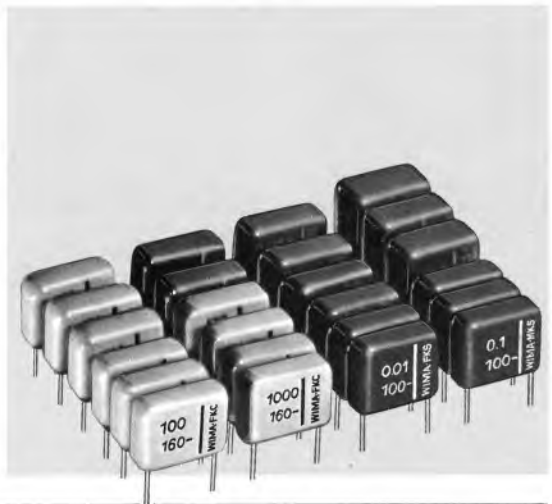


WIMA-FKS-Kondensatoren mit Polyester-Dielektrikum. Vorzugswerte von 4700 pF bis 0,01  $\mu\text{F}$  bzw. 0,022  $\mu\text{F}$ . Hinsichtlich ihrer Bauform haben Sie die gleichen Vorteile wie WIMA-MKS.

## WIMA-FKC

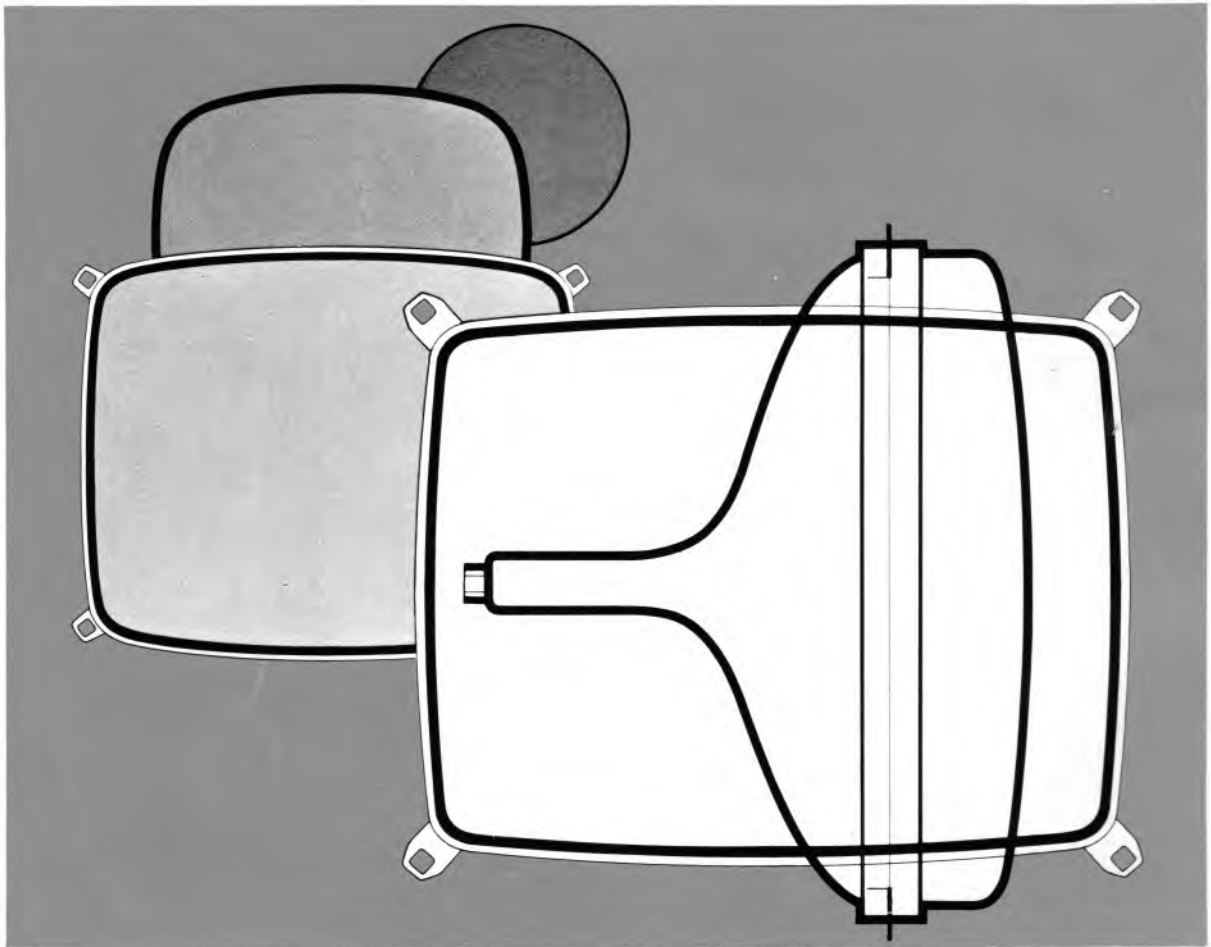


WIMA-FKC-Kondensatoren mit Polycarbonat-Dielektrikum. Vorzugswerte 100 pF bis 4700 pF. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und in temperaturabhängigen Schaltungen. Eingenge Toleranzen  $\geq + 2,5\%$ .



**WILHELM WESTERMANN**

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1  
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel. 40 80 12 · FS 04/62 237



Die VALVO-Schwarzweiß-Bildröhren erreichten durch konsequente Weiterentwicklung ihren höchsten technischen Stand in den modernen Erstbestückungstypen:

A 31 - 20 W

A 44 - 120 W

A 50 - 120 W

A 61 - 120 W

Ihre besonderen Kennzeichen sind:

**geringe Bautiefe**  
**flacher und rechteckiger Bildschirm**  
**schuttscheibenlose Ausführung**  
**einfache Montage durch Haltewinkel**  
**geeignet für Durchstecktechnik**



VALVO GmbH Hamburg

A 0169/900