

# Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Horizontalablenkschaltung für die  
110°-Farbbildröhre

Aktive Antenne für das Auto

Die Technik und Wirkungsweise  
moderner Elektronen-Blitzgeräte

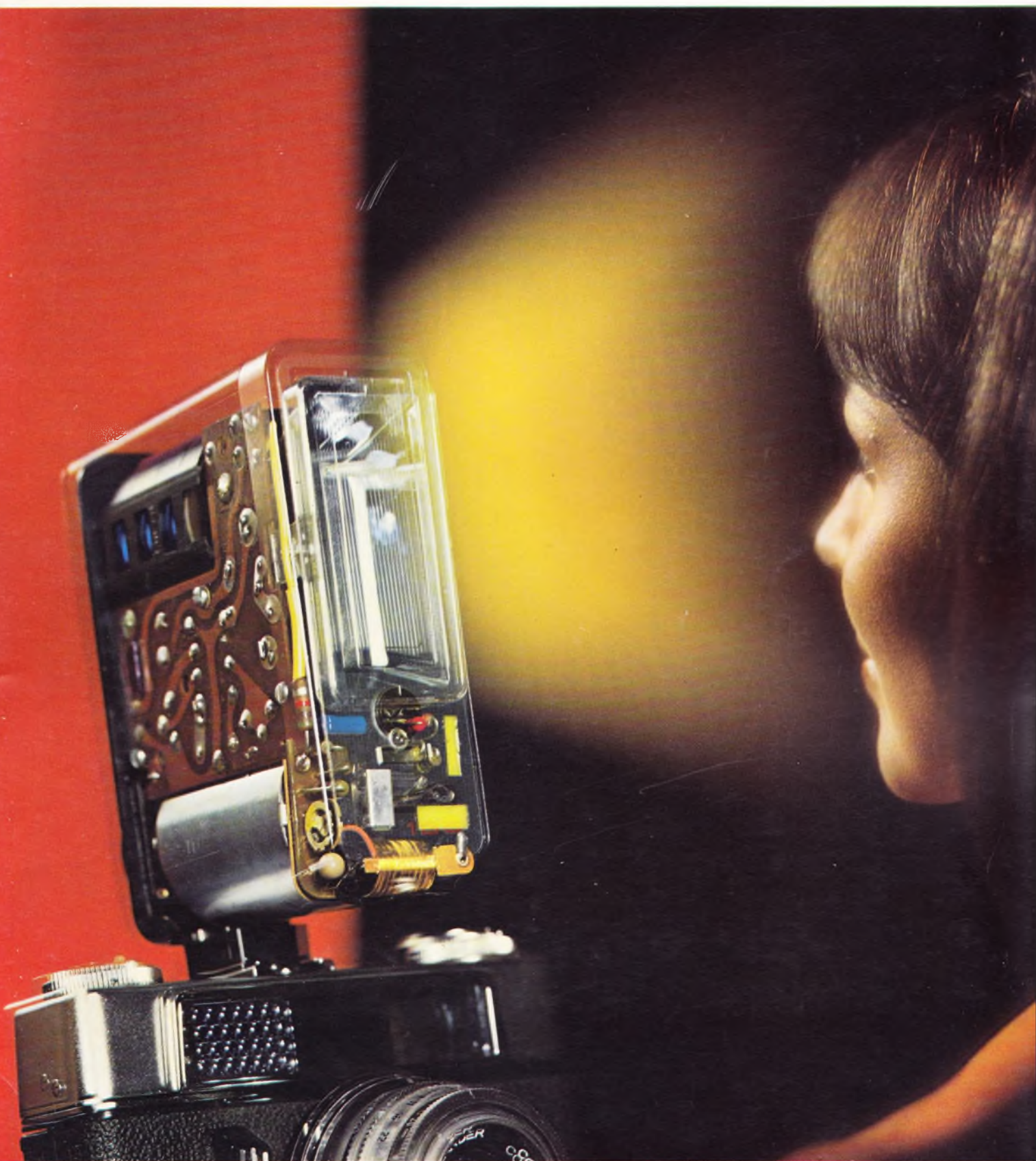
Unterwasser-Lautsprecher selbstgebaut

*Zum Titelbild: Ein Mini-„Computer“ steuert im Metz-Blitzgerät  
Mecablitz 185 die Blitzdauer abhängig von dem vom Objekt re-  
flektierten Licht. Siehe Seite 812.*

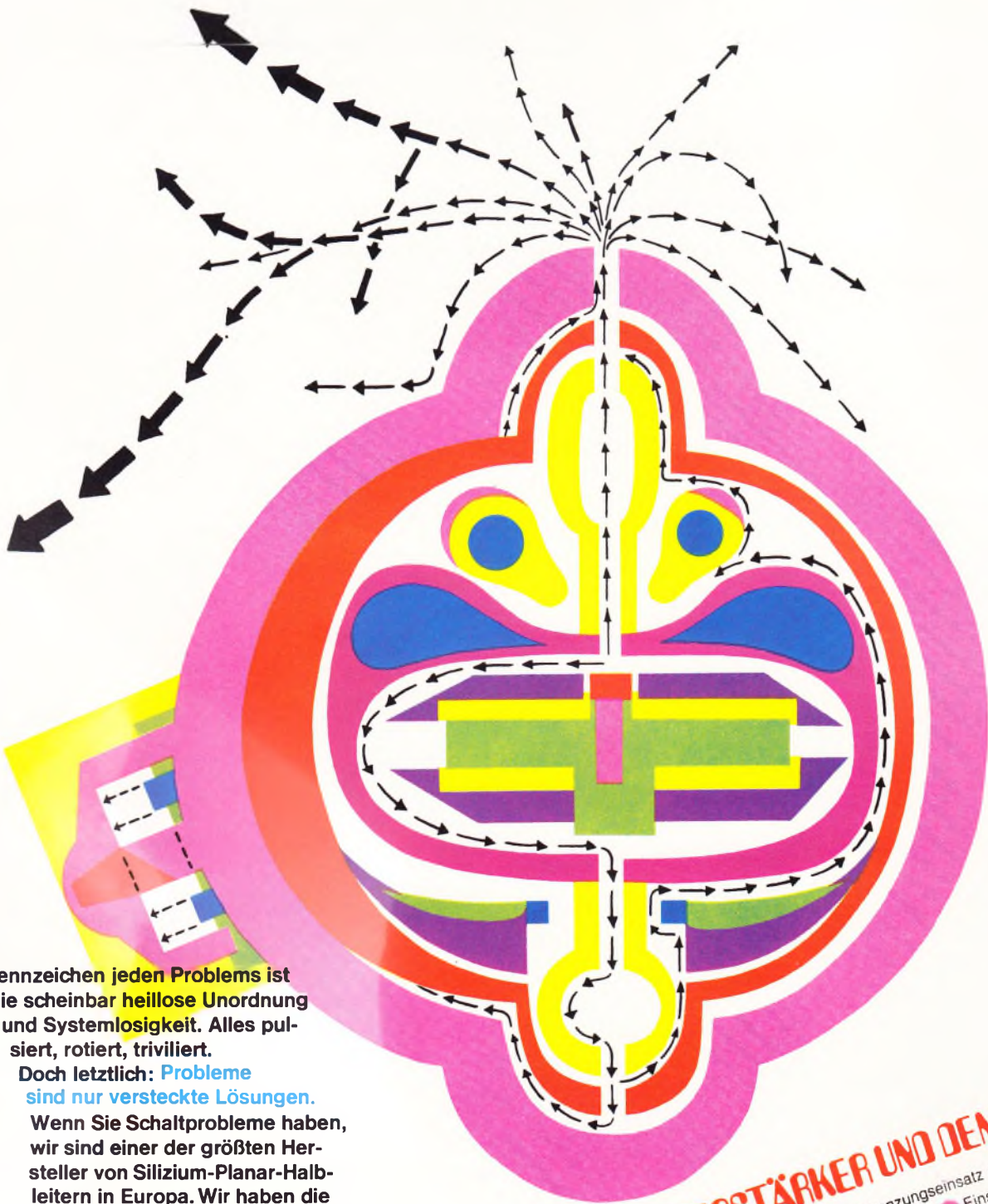
B 3108 D

23

2.— DM







Kennzeichen jeden Problems ist die scheinbar heillose Unordnung und Systemlosigkeit. Alles pulsiert, rotiert, triviiert.

Doch letztlich: **Probleme sind nur versteckte Lösungen.**

Wenn Sie Schaltprobleme haben, wir sind einer der größten Hersteller von Silizium-Planar-Halbleitern in Europa. Wir haben die kritischsten Probleme gelöst, die meisten Erfahrungen gesammelt. Amerikanisches „know how“, europäische Forschung und deutsche Präzision haben uns groß gemacht – aber nicht unbeweglich. Testen Sie selbst, wie schnell wir aus Ihren komplexen Problemen eine maßgeschneiderte Lösung machen, wie beweglich ein ganz Großer sein kann. Sagten wir Ihnen schon, daß wir mit „wir“ die SGS meinen? Wen denn sonst?

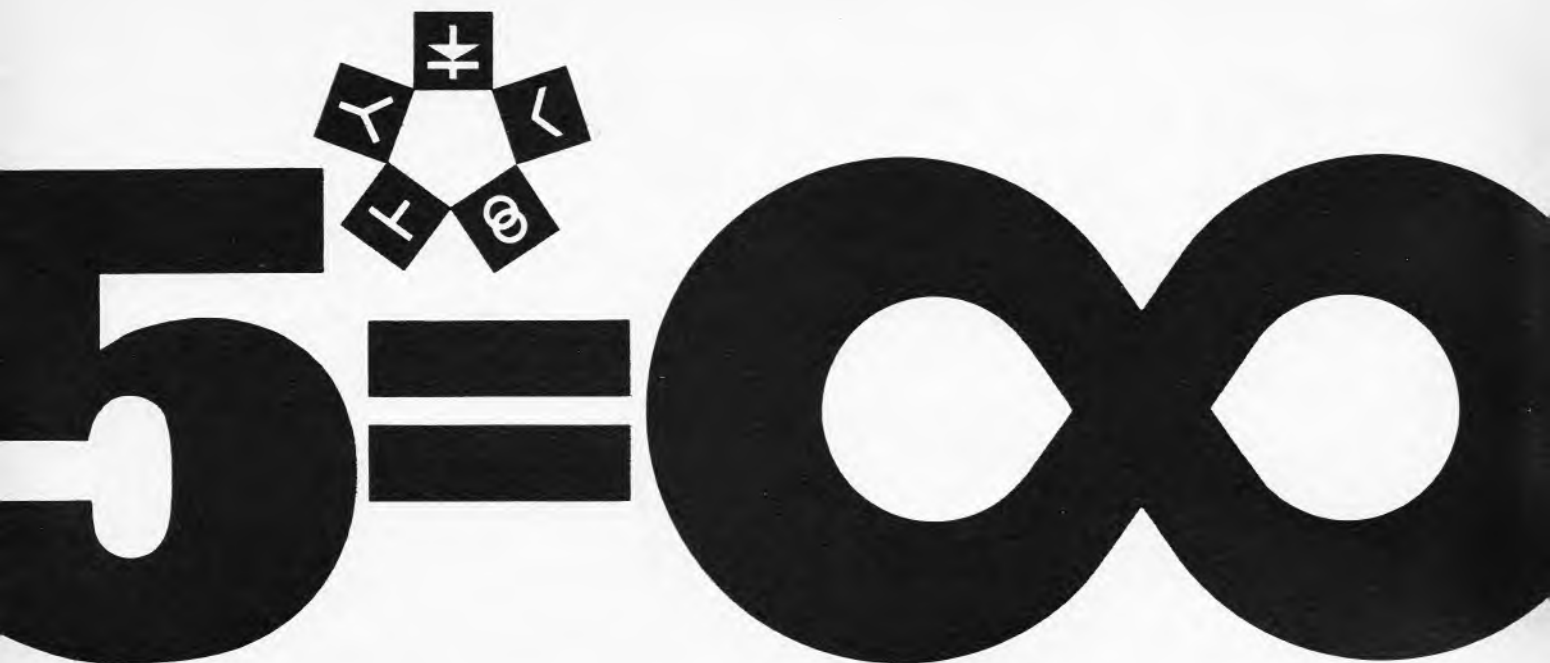
## TAA 661: TON-ZF-VERSTÄRKER UND DEMODULATOR

Der TAA 661 ist ein monolithischer Verstärker mit niedrigem Begrenzungseinsatz sowie nachgeschaltetem Koinzidenzdemodulator und NF-Impedanzwandlerstufe. Die Vorteile: ● Einsatz im Frequenzbereich von 5 kHz bis 60 MHz möglich ● Das Element arbeitet bei Betriebsspannung von  $U_B = 4.5 - 15$  V ● Einsatz der Begrenzung  $100 \mu V$  bei 5.5 MHz ● Ausgangsspannung  $U_{aNF} = 1.4 V_{eff}$  AM-Unterdrückung 50 dB und  $k = 1\%$  bei  $U_B = 12$  V, 5.5 MHz und  $U_e = 10$  mV

Mehr über den Ton-ZF-Verstärker und Demodulator finden Sie in „Planar News“ Nr. 13 und dem Applikationsbericht Nr. D 11. Am besten, Sie fordern gleich beide an. Schreiben Sie an



SGS Deutschland  
Halbleiter-Bewertelemente GmbH  
809 Wasserburg/Inn  
Postfach 1269



**Unendlich viele Kombinationsmöglichkeiten mit 5 Bausteinen.  
Einfach zusammenstecken.**



**Zusammenstecken – das ist das Besondere  
am WISI-DOMINO-Verstärker-System.**

**Sie können je nach Bedarf Weiche, Verteiler und  
Symmetrierübertrager mit Verstärker und Netzteil  
kombinieren.**

**Sie haben mit 5 DOMINO-Bausteinen immer  
die passende Verstärkerzentrale am Lager.**

**Unser Bild zeigt die Bausteine VS 03 und VS 04.  
Das ist Netzteil und Breitband-Verstärker für alle  
Bereiche von K 2–60 und UKW mit LMK-Umweg.**

**Verstärkung bis 20 dB, Ausgangsspannung bis 400 mV.**

Verlangen Sie ausführliche Unterlagen  
unter dem Kennwort „DOMINO“.

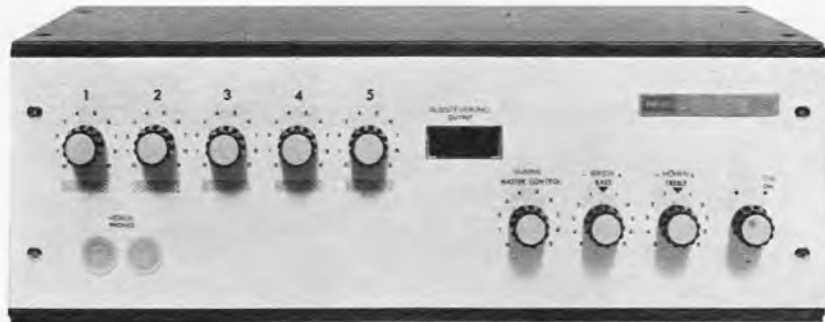


**WILHELM SIHN JR. KG. · 7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Telefon (07233) 8 51**



# TELEWATT HIGH-FIDELITY MONO-MISCHVERSTÄRKER

bedeuten einen neuen  
Qualitäts-Standard für ELA-Anlagen



E 30 / E 60 / E 120

Auch als Gestell-Einschub lieferbar

## Universell

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

## Sicherheit

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

## Qualität

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

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

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

## Der Preis

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



## KLEIN+HUMMEL - 7301 Kemnat - Postfach 2

Telefon Stuttgart 25 32 46

Hannover Schaefer, Hagenstraße 26

Hamburg Kluxen, Nordkanalstraße 52

Köln W. Meier + Co, Maarweg 66

Frankfurt-Sossenheim Grawe, Lindenscheidstraße 1



# ...der europäische Halbleiter!

Das ist keine Floskel – lediglich eine Feststellung:

1. Sescosem bietet das umfangreichste Programm in Europa\*.
  2. Mit 6 Werken in verschiedenen Ländern unseres Kontinents und über 4000 Mitarbeitern zählt Sescosem zu den größten europäischen Herstellern von Halbleiter-Bauelementen.
  3. In dem riesigen Forschungs- und Entwicklungszentrum von Corbeville wird schon heute an den Produkten gearbeitet, die morgen in Serien produziert werden – Produkte aus europäischer Entwicklung.
  4. Sescosem ist der größte europäische Exporteur von Halbleiter-Bauelementen, mit einem Export-Anteil von über 50%.
- Das Vertriebsnetz – 16 Niederlassungen in Europa – ist entsprechend ausgebaut.

In Deutschland sind wir nicht der Größte, wir haben aber eine Menge zu bieten:

6 Verkaufsbüros für die Kundenbetreuung (Anruf oder Telex genügt), ein umfangreiches Lager in München mit über 4000 Typen, eine langjährige Erfahrung und ein europäischer Service, ein junges und dynamisches Verkaufsteam.

\* Fordern Sie die 56seitige Halbleiter-Übersicht an und überzeugen Sie sich selbst davon.



# essem

**Essen** Herr Oesterheld 4300 Essen  
Heidbergweg 43, Tel. (0 21 41) 4 86 40, Telex 8 579 734

**Frankfurt** Herr Sander 6000 Frankfurt 70, Hans-  
Thoma-Straße 12, Tel. (06 11) 62 42 42, Telex 4 13 059

**Hamburg** Herr Uhl 2000 Hamburg 67, Eulenkru-  
gstraße 81, Tel. (0411) 6 03 52 42, Telex 2 174 277

**München** Herr Schemeit 8000 München 25  
Fallstraße 42, Tel. (08 11) 73 10 42, Telex 5 22 916

**Nürnberg** Herr Walden 8000 München 25  
Fallstraße 42, Telefon (08 11) 73 10 42, Telex 5 22 916

**Stuttgart** Herr Heeger  
(ab 1. 1. 70: 7000 Stuttgart-W, Rosenbergstraße 184)

Wenn Sie in unsere **Informationskartei** auf-  
genommen werden möchten, schicken Sie bitte neben-  
stehenden Coupon mit Ihrer genauen Anschrift  
nach München. Das Aufnahmeformular  
wird Ihnen direkt zugeschickt.



85

GRUPPE THOMSON-CSF

**Kartei-  
Coupon**

# Interesse



... für Musiktruhen besteht nach wie vor. Wir bieten Ihnen eine reichliche Auswahl technisch ausgereifter Modelle, bestückt mit leistungsstarkem Empfangsteil für Mono oder Stereo und Plattenwechsler führender Hersteller.

Bitte fordern Sie unser Angebot über Ihren Großhändler. Oder fragen Sie uns, wir senden Ihnen gern Prospektmaterial über unser Verkaufsprogramm.

**|| bruns ||**

BRUNS ELEKTRO-WAREN-VERTRIEBS-GMBH  
2 Hamburg 39 · Leinpfad 74 · Sammel-Nr. 47 17 31  
Telex 02-13 575 / 02-14 525





5

## Das sehen Sie— was Sie nicht sehen, liefern wir.

Nämlich die Hochfrequenzleitungen, mit denen diese Bilder einer Flugsicherungsanlage übertragen werden. Ein Teil der Sicherheit hängt von der Qualität der Leitungen ab.

QUALITÄT wird deshalb groß geschrieben — auch bei unseren HF-Leitungen. Übrigens ganz gleich, ob wir hochwertige Radarausführungen oder preiswertere „Fernsehstrippen“ meinen.

Unser Programm ist lückenlos. Es reicht von der einfachen Antennenleitung bis zur Sonderkonstruktion mit Silikone- und Teflon®-PTFE oder FEP-Isolierung.

Auto-Antennenleitungen gehören ebenso dazu wie Verzögerungskabel.

Wir fertigen nach in- und ausländischen Normen.

Am besten: Sie fordern unsere „Technische Broschüre HF-Leitungen“ an.

Teflon®: eingetragenes Warenzeichen von Du Pont

Kabel- und Metallwerke

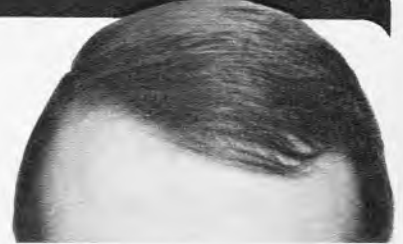
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft

Fachbereich 4 Weiterverarbeiter-Erzeugnisse

8500 Nürnberg 2, Abhofach, Telefon (0911) 5651

# Wir brauchen ideenreiche Köpfe zur Erweiterung unserer Entwicklungsabteilungen.

## 12 GHz-Technik



### Ingenieur der Nachrichten-Technik

(Dipl.-Ing. oder Ing. grad.)

Sie sollten Erfahrung in der Mikrowellen-Technik haben und diesen Entwicklungsbereich in unserem Hause selbständig und ideenreich führen.

Kennziffer: G 1 E

### Konstrukteur als Gruppenleiter

Für die Konstruktion von aktiven und passiven Geräten der Mikrowellentechnik. Wir erwarten von Ihnen selbständiges und zielstrebiges Planen vom Projekt bis zur Serienreife.

Kennziffer: G 2 K

### Ingenieur oder Nachrichten-Techniker

Als Assistent des Entwicklungsleiters. Für interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit in der Mikrowellen-Technik. Diese Position eignet sich auch für einen strebsamen Jungingenieur.

Kennziffer: G 2 E

### Konstruktions-Assistent oder techn. Zeichner

Wenn Sie nicht nur am Brett Striche ziehen, sondern bei der Konstruktion interessanter Projekte unseres Bereichs 12 GHz mitarbeiten wollen, sind Sie mit den gestellten Aufgaben sicher zufrieden. (Wenn Sie schon in einem Konstruktionsbüro für HF-Teile oder dgl. tätig waren, so wäre das von Vorteil.)

Kennziffer: G 3 K

## Anwendungstechnik



### Ingenieur oder HF-Techniker

Ihr Tätigkeitsgebiet umfaßt die Überprüfung der Einsatzmöglichkeiten verschiedenster Fremdbauteile in Geräte unseres Produktionsprogramms. Kostendenken und Verhandlungsgeschick setzen wir für diese Position ebenso voraus, wie die Beherrschung der einschlägigen Meßtechniken.

Kennziffer: A 1 F

## Groß-Gemeinschaftsantennenanlagen

### Ingenieur der Nachrichtentechnik

(Dipl.-Ing. oder Ing. grad.)

Sie sollen Entwicklungen im Bereich Groß-Gemeinschaftsantennenanlagen selbständig durchführen und mit neuen Ideen befruchten. Wir erwarten eine abgeschlossene Ausbildung als HF-Ingenieur (eventuell mit Erfahrung auf dem Sektor Gemeinschaftsantennen). Das weitgesteckte Gebiet reicht von der Entwicklung der verschiedensten HF-Bauteile bis zum gesamten Anlagensystem.

Kennziffer: GA 1 E

### Rundfunktechniker

mit Erfahrung in der HF-Technik. Sie sollen im Entwicklungsbereich Groß-Gemeinschaftsantennenanlagen interessante meßtechnische Aufgaben übernehmen.

Kennziffer: GA 2 E

Sie haben bei uns  
die Sozialleistungen eines modernen Großbetriebes und wir sind Ihnen  
natürlich bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.

Ihre zukünftige Arbeitsstelle ist landschaftlich reizvoll am Rande des Schwarzwaldes gelegen,  
7 km von Pforzheim entfernt (30 Autominuten von Stuttgart, 20 von Karlsruhe).

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungen unter Angabe der Kennziffer an



# Wir bieten intelligenten Mitarbeitern interessante Arbeitsgebiete und überdurchschnittliches Gehalt

## Meßgeräte



### Elektro-Ingenieur

Für die Entwicklung und Fertigung haben wir 280 Meßeinrichtungen in Betrieb, dazu kommt noch eine große Zahl von Spezialmeßgeräten, die in unserem Hause entwickelt wurden. Es ist Ihre Aufgabe, diese Einrichtungen zu betreuen und Weiterentwicklungen durchzuführen. Sie sollten deshalb möglichst über Erfahrung auf dem Gebiet der HF-Meßtechnik und dem Meßgerätebau verfügen. Eine vielseitige und verantwortungsvolle Tätigkeit.

Kennziffer: M 2 F

## Grundlagenentwicklung



### Ingenieur der Nachrichtentechnik

(Dipl.-Ing. oder Ing. grad.)

Für die Grundlagenentwicklung im Sektor HF-Technik für Verstärker, Umsetzer und Bauteile. Sie haben bei dieser Aufgabe eine Alleinstellung. Auf Grund Ihrer Ergebnisse setzen Sie Impulse für die gesamte Entwicklung. Eine interessante, grundsätzlich entscheidende Tätigkeit mit der entsprechenden Dotierung.

Kennziffer: F 1 E

## Klein- und Versuchsserienfertigung



### Fertigungsmeister

für die Fertigung von Klein- und Versuchsserien von Antennen, Verstärkern, Konvertern und Zubehörteilen. Sie sollten in der Lage sein, eine Sonderfertigung komplett einzurichten und eigenverantwortlich zu führen. Eine Aufgabe für Meister der Fachrichtung Rundfunktechnik, Elektronik und Feinwerktechnik.

Kennziffer: K 2 F

## Antennen-Labor

### Ingenieur oder HF-Techniker

als Assistent unseres Entwicklungsleiters für Antennen. Sie sollten in der HF-Technik zu Hause sein und Entwicklungen, die sich auf Ihre eigenen Messungen aufbauen, selbstständig durchführen.

Kennziffer: L 2 E

## Relais

### Ingenieur der Elektro- oder Feinwerktechnik

für unseren Fertigungsbereich Relais. Sie haben die Aufgabe, die Entwicklung unserer Schwachstrom-Relais durch eigene Ideen kontinuierlich fortzusetzen. Sie sollen gleichzeitig Kontakt mit unserem Kundenkreis in der Industrie halten und dessen besondere Wünsche koordinieren.

Kennziffer: R 2 E

### Rundfunktechniker

für das Kleinserien-Prüffeld. Sie haben die Aufgabe, in der Klein-Serienfertigung Antennen-Verstärker, Konverter und Zubehörteile zu prüfen und abzugleichen und darüber hinaus Prüfvorschriften für die Serienfertigung zu erstellen.

Kennziffer: K 2 E

### Konstruktionsassistent oder techn. Zeichner

für das Konstruktionsbüro Relais. Das vielseitige Gebiet unserer Relaisfertigung verlangt einen beweglichen jungen Mann mit viel Einfühlungsvermögen. Er kann bisher auch in einer artverwandten Branche tätig gewesen sein.

Kennziffer: R 3 K



WILHELM SIHN JR. KG. · Antennen · HF-Stecker · Relais  
7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Telefon (07233) 8 51

Was zeigt die Dual-Nachfrage?  
 Das Dual-Programm ist ein Erfolgs-Programm.  
 Wichtig für Sie: langfristig disponieren!



Komplette Dual Hi-Fi-Stereo-Komponenten-Anlage für originalgetreue Wiedergabe

Das Dual-Programm 1969/70 ist ein außergewöhnliches Erfolgs-Programm. Phonokoffer, Heimanlagen, Hi-Fi-Stereo-Komponenten und Automatikspieler – in jeder Richtung zeigt die Dual-Technik überlegene Merkmale. Daher das große Käufer-Interesse – die alle Voraussicht übersteigende Nachfrage.

Der Käufer mit Fachverstand weiß: von einem Dual-Gerät darf er in jeder Leistungsklasse Spitzenleistung erwarten. Das Dual-Programm 1969/70

bietet ihm optimal aufeinander abgestimmte Geräte für originalgetreue Musikwiedergabe. Und er weiß: in jedem Fall darf er auf die Dual-Präzision vertrauen.

Darum wird Ihr Dual-Kunde auch Verständnis haben, wenn er beim Kauf eine Lieferzeit in Kauf nehmen muß. Wir bemühen uns nach Kräften, alle Kundenwünsche zu erfüllen. Jedoch: Für Ihren Umsatz wird es günstig sein, wenn Sie langfristig disponieren.

Zum guten Ton gehört Dual

**Dual**

### Dual-Spezial-Informationen

Schreiben Sie uns, wenn Sie spezielle Informationen über Dual Hi-Fi-Automatikspieler, Dual Komponenten oder die neuen Dual Vorführ-Kombinationen wünschen. Dual Gebrüder Steidinger, 7742 St. Georgen





**DER**  
**hi**  
**fi K 50**



**LEICHTESTE**  
**VON AKG**

AKG-Kopfhörer sind an handelsübliche Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonband- und HiFi-Geräte anschließbar.

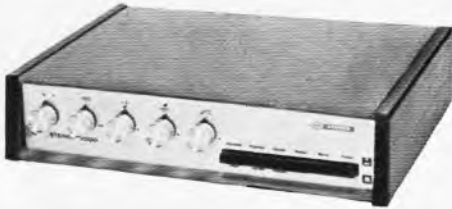


Für höchste Ansprüche und verwöhnte Ohren



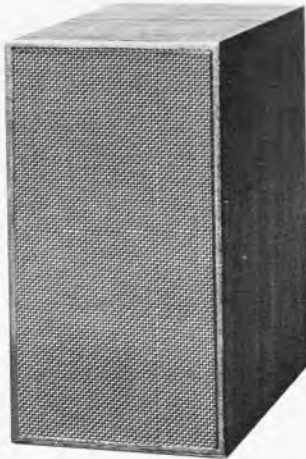
6 Monate Garantie

HiFi-Geräte der europäischen Spitzenklasse — jetzt auch in Deutschland



HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000

Dieser HiFi-Stereo-Verstärker nach DIN 45 500 wird auch den höchsten Ansprüchen gerecht. Ausgangsleistung 2 x 20 W Musikleistung - 2 x 15 W Sinus Dauerton - Frequenzbereich 30-30 000 Hz + 1,5 dB - getrennte Eingänge für Phono, Tonband und Tuner - lieferbar ohne und mit Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer - Klirrfaktor weniger als 0,8 % bei 2 x 15 W 1000 Hz - Intermodulation weniger als 1 % - Übersprechdämpfung besser als 43 dB - Klangregelung Bässe und Höhen getrennt, Bässe 50 Hz ± 13 dB Höhen 15 kHz ± 15 dB - Leisetaste - 20 dB (1 : 100 / bei 1 kHz - Rumpeltaste: - 8 dB (1 : 6) bei 50 Hz - Mono-Stereo-Taste - Balanceregler + 6 dB rechts oder links - Bestückung 19 Trans. / 3 Leistungstransistoren AD 166 - Gehäuse Seitenteile in Palisander, Oberfläche echt Leder, Knöpfe metalleloxiert, Maße 30 x 23 x 7 cm (L x T x H).



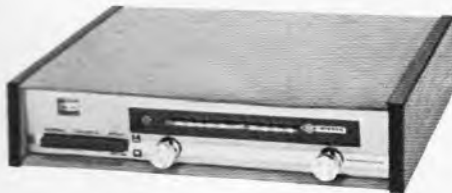
HiFi-Regalbox

Diese HiFi-Kompaktbox kann überall da aufgestellt werden, wo Platzmangel herrscht - Nennbelastbarkeit nach DIN 45573 35, 15 W, Frequenzbereich 35-20 000 Hz - Gehäuse in Nußbaum Natur und Teak.



HiFi-Stereo-Baustein Stereo 4000

Dieser Baustein beinhaltet die links näher beschriebenen HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000 und den HiFi-Stereo-Tuner ST 3000 - Technische Daten siehe dort - Besonderheit: 4 UKW-Stationen sind fest einstellbar.



HiFi-UKW-Stereo-Tuner ST 3000

Dieser UKW-Stereo-Tuner ist die ideale Ergänzung zum Stereo-Verstärker Modell ST 3000 - Wellenbereich: UKW 87,5 bis 105 MHz - Empfindlichkeit 2 MV für 26 dB Signalstörabstand - Abstimmung mit 3 Kapazitätsdioden BA 111, 2 Stationen wahlweise fest einstellbar, 1 Taste für den durchgehenden Bereich - Bestückung: 9 Silizium-Planar-Transistoren und 6 Germanium-Transistoren, 11 Dioden, 1 Zenerdiode - Störunterdrückung etwa 40 dB - Antenne 240-300 Ω mit eingebautem Nah-Fernschalter - Rauschsperr- und Scharf-abstimmung (AFC) abschaltbar - Mono/Stereo-Automatik mit optischer Anzeige - Kanaltrennung bei 1 kHz < 37 dB, Ausgang etwa 1 V an 47 kΩ bei 40 kHz Hub - Nieder-Frequenzbereich 40-15 000 Hz - Gehäuse Seitenteile in Palisander, Oberfläche in echt Leder, Knöpfe metalleloxiert - Maße 30 x 23 x 7 cm (L x T x H)



HiFi-Stereo-Kompaktanlage STUDIO 3000

STUDIO 3000 - die neue HiFi-Stereo-Kompaktanlage von HEA. HiFi-Hochleistungsverstärker ST 3000 mit dem Studio-Laufwerk LENCO L 75 kombiniert - die technischen Daten des Verstärkerbaus wollen Sie bitte dem HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000 entnehmen - Technische Daten des HiFi-Studio-Plattenspielers LENCO L 75: Stereo Magnetsystem Shure M 75-MG - Antrieb: Vierpolmotor über konische Achse und Reibrad - Plattenteller: 4 kg, elektronisch ausgewuchtet - Tonarm: Gegengewicht, Nadeldruck von 0,5 bis 5 p einstellbar, einstellbare Antiskating, Ansteckkopf für sämtliche Tonzellen, hydraulischer Tonarmlift - Tourenzahl: stufenlos von 15-80 U/min. Rasten für 16 2/3, 33 1/3, 45 und 78 U/min. - Laufstörungen: WOW and Flutter nach DIN 45 507 = ± 0,06 % - Rumpel-Geräuschspannungsabstand nach DIN 45 539 = 60 dB, Tourenschwankung bei Aufsetzen einer Tonzelle mit 6 p = max. - 0,3 % - Gehäuse: Nußbaum natur, Teak oder Palisander, Maße 523 x 352 x 170 mm (L x T x H, mit Abdeckhaube).



HiFi-Superbox 3000

Bei dieser Hi-Fi-Kompaktbox werden die Forderungen nach DIN 45 500 bei weitem übertroffen - der neuartige Baßstrahler garantiert eine überraschend gute Baßwiedergabe - ein Spezial-Tieftonlautsprecher mit in Gummi gelagerter Membran ist mit dem Baßstrahler pneumatisch gekoppelt - für die Wiedergabe der hohen Töne ist ein hochwertiges Hochtensystem vorgesehen - Technische Daten: Nennbelastbarkeit 15 W - Lautsprecher: 1 Tieftonsystem, 1 Baßstrahler, 1 Hochtensystem - 3-Kanalsystem, Übergangsfrequenz: fu = 2800 Hz, Wiedergeber.: 30-18 000 Hz, Gehäuse: Palisander, Maße: 540 x 240 x 235 mm (L x H x T).

Vertrieb ausschließlich über den Fachhändler. Interessierte Fachhändler fordern bitte ein ausführliches Angebot mit allen technischen Einzelheiten bei uns an.

Für einige Gebiete können wir noch den Alleinverkauf vergeben



Alleinvertrieb:  
JÜRGEN HÖKE  
2000 Hamburg 63



Alsterkrugchaussee 578  
Postfach 330  
Telefon 5991 63/50 58 21





**SN74N  
SN49N  
SN84N**



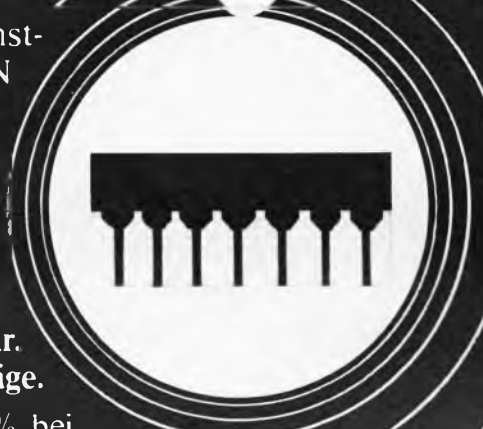
Die vollständigste TTL-Digital-Serie im Kunststoffgehäuse: SN74N, SN49N und SN84N für den erweiterten Arbeitstemperaturbereich von -25 bis +85°C.

**Aus deutscher Fertigung:  
Serien SN74N, SN49N und SN84N auch  
in Mengen bis zu mehreren tausend Stück  
von unserem hauseigenen Distributor TISCO**

**sofort lieferbar.**

**Reduzierte Preise ab 15.11.69 für Neuaufträge.**

Beispiel: Preissenkung bei 7400N um 36%, bei Low-Power-Ausführung 74L00N um 33% für 100 bis 999 Stück.



**Texas Instruments Deutschland GmbH, Distributor TISCO**

8 München 81  
Arabellastr. 4  
Tel. 0811/911061

7 Stuttgart 1  
Im Kaisemer 5  
Tel. 0711/223820

6 Frankfurt/M  
Westendstr. 52  
Tel. 0611/726441

43 Essen  
Küntzelstr. 57  
Tel. 02141/792024

3 Hannover  
Am Mittelfelde 169  
Tel. 0511/861016

# NEU!

## FISHER/BBC - FARBPRÜFGERÄT D 6500

# NEU!

### FÜR FARBFERNSEHGERÄTE

(PATENT-NR. 200 11/68, BBC, LONDON)

#### ALLGEMEINES

Dieses Instrument ist ein neues, revolutionäres Gerät, gedacht für den Gebrauch in Fernseh-Studios und durch Fernsehleute bei ihrer täglichen Arbeit.

Es ist außerordentlich robust und ermöglicht eine schnelle, technisch einwandfreie Farbabstimmung bei Farbfernsehgeräten für alle die mit der technischen Betreuung im Farbfernseh-Bereich befaßt sind.

Die Sicherstellung einer genauen und laufenden Abstimmung der Farben lassen den Gebrauch dieses Prüfgerätes in den Sendeanstalten empfehlenswert erscheinen.

Andererseits kann der Fernseh-Betrachter nur dann eines genauen Empfanges der originalen Farbbildübertragung sicher sein, wenn das technische Kundendienstpersonal des Einzelhandels bei der farb-

lichen Abstimmung seines Bildes das gleiche Prüfgerät benutzt.

Die BBC (British Broadcasting Corporation) und private Fernsehstudios in England benutzen bereits das FISHER/BBC-Gerät und setzen sich sehr stark für den Gebrauch desselben in der gesamten Farbfernseh-Industrie ein. Auch in Deutschland arbeiten bereits Fernsehanstalten und führende Farbfernsehgerätehersteller mit diesem neuartigen Kontrollinstrument.

#### KONSTRUKTION

Das Prüfgerät ist in 4 verschiedene Farbfelder unterteilt. Die Lichtquelle D 6500 ist eine Neonleuchtröhre, die in einer stoß- und schlagfesten Außenröhre untergebracht ist. Handgriff und Endkappe sind aus hochwertigem Gummimaterial und zwecks besserer Griffigkeit gegrillt.

#### LEISTUNG

Die auswechselbare Neonröhre wird mit einer geschätzten Brenndauer von 5000 Stunden veranschlagt. Ihre Farbtemperatur beträgt 6500 °K, welche unabhängig von Spannungsschwankungen beibehalten wird.

Das Gerät wird bei kleinsten Toleranzen auf Präzisionsbasis gefertigt. Auch bei längerer Aktivität der Lichtquelle bleiben alle Komplementär-Teile unbeeinflusst.

Das Farbprüfgerät braucht unter Einhaltung der korrekten Werte zwecks Einsatz lediglich am Lichtnetz angeschlossen werden.

#### PREIS

Der Netto-Verkaufspreis dieses in seiner Leistung ausgezeichneten Gerätes beträgt nur DM 178.—.



Bestellungen an

# Polymark

GMBH

6 Frankfurt/M. • Postfach 119 005 • Telefon 0611/74 01 51

# Zwei interessante Neuentwicklungen von **HEATHKIT®**

## Allband-Nachrichtenempfänger GR-78

Ein neuer, volltransistorisierter Hochleistungs-Empfänger, der den bewährten „MOHICAN“ GC-1A ablöst und in fast allen Punkten wesentlich verbessert wurde ● Sechs Bandbereiche: LW 190...410 kHz, MW 550...1300 kHz, KW-1 1,3 bis 3,0 MHz, KW-2 3,0...7,5 MHz, KW-3 7,5...18 MHz und KW-4 18,0...30 MHz ● Modernste Halbleiterschaltung mit 11 Si-Transistoren, 4 FE-Transistoren und 7 Dioden ● Vier keramische ZF-Filter für optimale Trennschärfe ● Ausgezeichnete Spiegelfrequenzunterdrückung durch Doppelsuperschaltung in den KW-Bereichen ab 18 MHz ● Hohe Abstimmgenauigkeit durch eingebauten 500 kHz-Eichquartzgenerator ● Wahlweiser AM-, Telegrafie-(CW) und Einseitenbandbetrieb (SSB) ● Präzise Bandspreizung, die zum Empfang der KW-Rundfunk- und Amateurbänder geeignet werden kann ● Abschaltbare Rauschunterdrückung (ANL) und automatische Schwundregelung (AVC) ● Eingebautes S-Meter ● RECEIVE/STANDBY-Umschalter ● Eingebauter Ovallautsprecher (abschaltbar) und zusätzliche Kopfhörerbuchse ● Antennen-Anschlußbuchse ● Skalen-Momentbeleuchtung ● Netzunabhängiger Betrieb durch eingebaute 9,6 V/500 mAh-Nickel-Cadmium-Batterie mit Ladeautomatik oder Netzbetrieb mit 120/240 V~, 50-60 Hz ● Einfachster Selbstbau durch Verwendung steckbarer, gedruckter Schaltungen (Baugruppen-Steckkarten) und Verdrahtung mit fertig abgebandelten Kabelbäumen ● Abmessungen 159 x 292 x 228 mm ● Gewicht ca. 5,5 kg



Bausatz DM 650.—

betriebsfertig: auf Anfrage



## Metall-Suchgerät GD-48

Dieses handliche, zuverlässige und leistungsfähige Suchgerät spricht auf metallische Gegenstände an, die im Erdboden verborgen sind, arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie die bekannten Minensuchgeräte der Streitkräfte, aber kostet nur einen Bruchteil davon ● Robuste, betriebssichere Halbleiterschaltung mit 8 Transistoren und 1 Diode ● Durch geringes Gewicht und genau berechnete Schwerpunktlage auch noch nach längerer Betriebsdauer ohne Ermüdung zu handhaben ● Einstellbare Empfindlichkeit ● Akustische Anzeige durch eingebauten Lautsprecher mit zusätzlichem Drehspulinstrument zur genauen Bestimmung von Metallfundstätten ● Kopfhörer-Anschlußbuchse ● Höhenverstellung durch ausziehbaren Spürsondenträger ● Das GD-48 ortet Gegenstände in der Größe eines 5-Pfennigstückes in 15 cm Tiefe, ein 1-DM-Stück in 18 cm Tiefe, eine Aluscheibe von 12 cm Ø in 50 cm Tiefe und größere Objekte bis zu 1,80 m Tiefe ● Die nach dem Prinzip der induktiven Symmetrie arbeitende Spürsonde spricht auf Objekte aus Stahl, Eisen, Bunt- und Edelmetallen an ● Entsprechend vielseitig sind auch die Anwendungsmöglichkeiten unseres GD-48: für professionelle und Amateur-Geologen, Mineralogen und Archäologen; Polizei und Zollbehörden zum Aufspüren von Waffen-, Diebesgut- und Schmuggelwarenlagern; Bergungs- und Räumkommandos bei der Suche nach Munition, Blindgängern und Flugzeugtrümmern; bei Baubehörden, Vermessungsämtern, städt. Versorgungsbetrieben und Tiefbau-Unternehmen bei der Suche nach Gas-, Wasser- und anderen Leitungen, deren Lage unbekannt oder auf vorhandenen Plänen ungenau wiedergegeben ist wie auch zum Aufspüren von unter Putz verlegten Lichtleitungen ● Stromversorgung durch eingebaute 9-V-Batterie ● Durchschnittliche Lebensdauer der Batterie 80 Stunden ● Gewicht 1,5 kg

Bausatz: DM 348.—

betriebsfertig: DM 460.—

Ersatzbatterie GDA-48-1 DM 5.—

Kopfhörer GD-369 DM 18.—

Ausführliche technische Datenblätter dieser Geräte und den neuen HEATHKIT-Katalog mit vielen interessanten Geräten für verschiedenartige Anwendungsbereiche erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.



### HEATHKIT-Geräte GmbH

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

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

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



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

(Zutreffendes ankreuzen)

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

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

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

# Polytron

## 26 Breitband-Verstärker Breitband-Verteiler-Verstärker



### Allbereichs-Verstärker

#### P 144/741 N

mit eingebautem Netzgerät

7 Verstärkerstufen, 4 getrennte Bereichsverstärker, rauscharme UHF- und VHF-Eingänge

max. Ausgangsspannung: 4 x 100 mV/60 Ω  
max. Ausgangspegel: 4 x 100 dBμV

4 Eingänge, 1 Ausgang

Verstärkung: LMK 12 dB  
Bd. 1 20 dB (10 dB regelbar)  
Bd. 2 12 dB  
Bd. 3 26 dB (10 dB regelbar)  
Bd. 4-5 26 dB (10 dB regelbar)

**Bruttopreis einschl. MwSt. 152.00 DM**

### rauscharme UHF- Breitband-Verstärker

für Kabel- und Direkt-Speisung

1 Eingang: 60 Ω  
1 Ausgang: 60 Ω

Verstärkung 450-800 MHz:

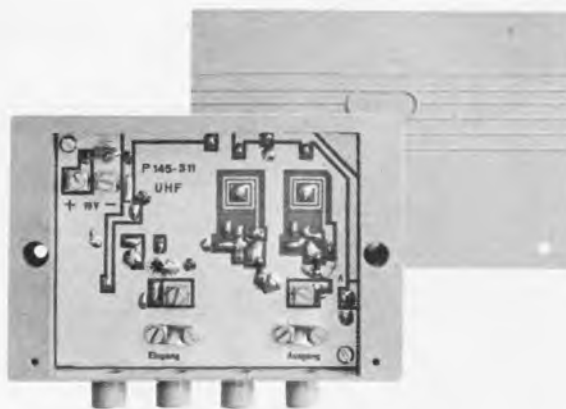
Typ P 145/111 UHF: 10 dB  
P 145/211 UHF: 16 dB  
P 145/311 UHF: 21 dB

Rauschzahl bei 800 MHz:  
4 kTo-6 dB

die idealen UHF-Breitbandverstärker mit niederen Rauschzahlen besonders geeignet für UHF-Weitempfang mit Breitbandantennen.

Unverbindliche Richtpreise einschl. MwSt.

P 145/111 UHF **brutto: 20.55 DM**  
P 145/211 UHF **brutto: 33.30 DM**  
P 145/311 UHF **brutto: 51.05 DM**



### Breitbandverstärker mit regelbarer UHF-Verstärkung

#### P 144/311 r u. P 144/321 r

VHF-Verstärkung: 20 dB  
UHF-Verstärkung: 24 dB  
Regelbereich: 12 dB  
rauscharme UHF-Eingangsstufe (4 kTo bei 800 MHz)

**Bruttopreis einschl. MwSt.:**

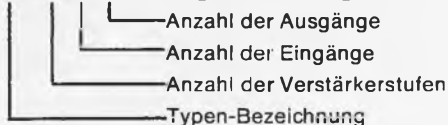
P 144/311 r: **54.00 DM**  
P 144/321 r: **55.70 DM**

## Unser gesamtes Angebot: 26 verschiedene Breitbandverstärkertypen

für jeden Fall den richtigen Verstärker

der Kennzeichnungs-Code:

**P144 / 4 2 2 N** -eingebautes Netzgerät



Hinweis: 3- und 4stufige Verteiler-Verstärker haben je einen Endstufentransistor pro Ausgang.

112 N:	35.50 DM	421 N:	98.80 DM	111 LMKU:	23.30 DM
212 N:	48.85 DM	322 N:	101.00 DM	111 Bd. 1-2:	20.55 DM
312 N:	98.80 DM	422 N:	113.80 DM	111 Bd. 1-3:	20.55 DM
412 N:	112.10 DM	211:	29.00 DM	111 Bd. 4-5:	20.55 DM
211 N:	48.15 DM	211 s:	33.00 DM	211 Bd. 3:	32.20 DM
311 N:	82.15 DM	311:	53.00 DM	211 Bd. 4-5:	33.30 DM
411 N:	97.70 DM	311 r:	54.00 DM	311 Bd. 4-5:	51.00 DM
431 N:	105.45 DM	321:	54.70 DM		
321 N:	84.35 DM	321 r:	55.70 DM		

## Für den Groß- und Einzelhandel: Katalog und Nettopreislisten!

Informieren Sie sich über Neuerscheinungen.

Für den EWG-Raum:

# Polytron-Vertrieb GmbH

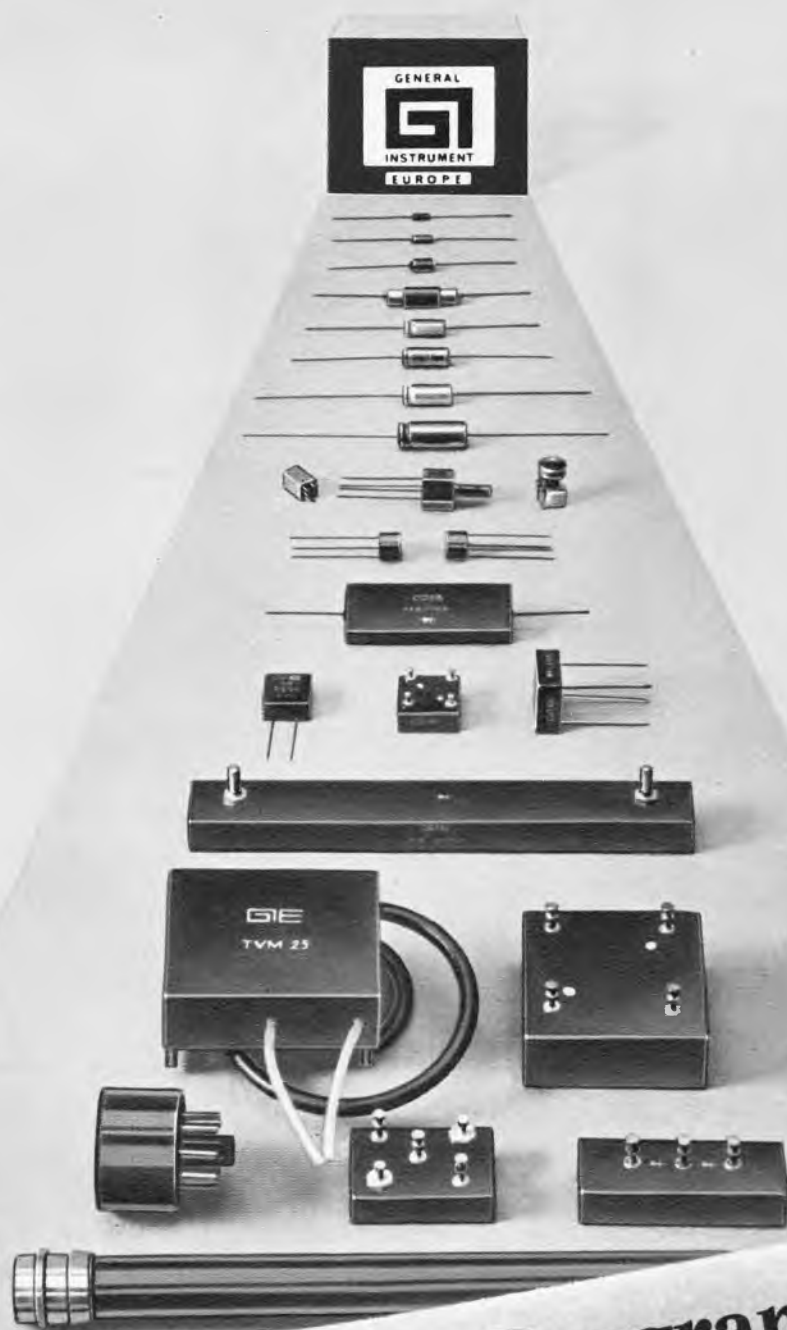
7547 Wildbad, Postfach 123, Telefon 07081/3280

Für den EFTA-Raum:

# Polytrona AG

CH-6000 Luzern 13, Zihlmattweg 13





ein umfassendes Programm...

**an Zuverlässigkeit  
und Qualität:**

MIOS - Großschaltungen und FET's  
Silicium-Dioden, Tantal-Kondensatoren  
Silicium-Gleichrichter und Halbleiter-Bau-  
gruppen für industrielle, kommerzielle und  
militärische Anwendungen.

GENERAL INSTRUMENT DEUTSCHLAND GMBH - 8000 München 80, Neumarkter Str. 61 - Telefon: 44 85 66 / 45 22 39 - Telex: 523769

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



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

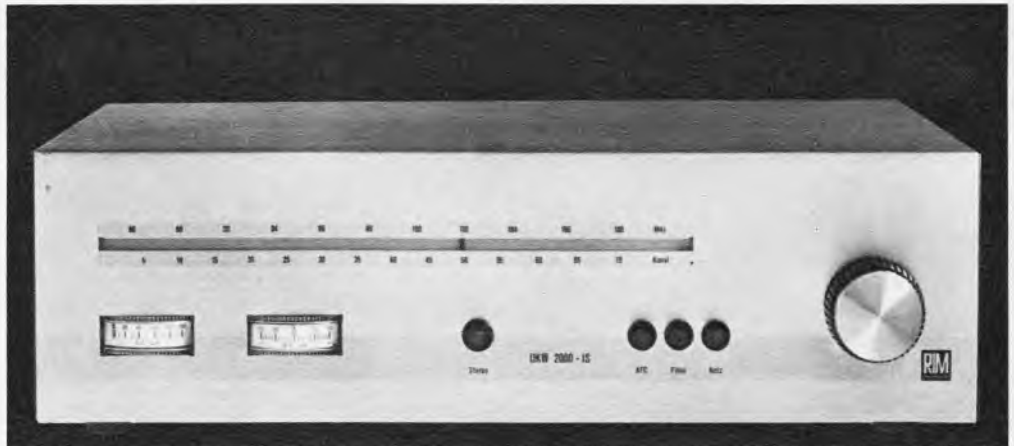
Lieferbar in Bausatzform und betriebsfertig.

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

## UKW-Tuner »UKW 2000 IS«

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

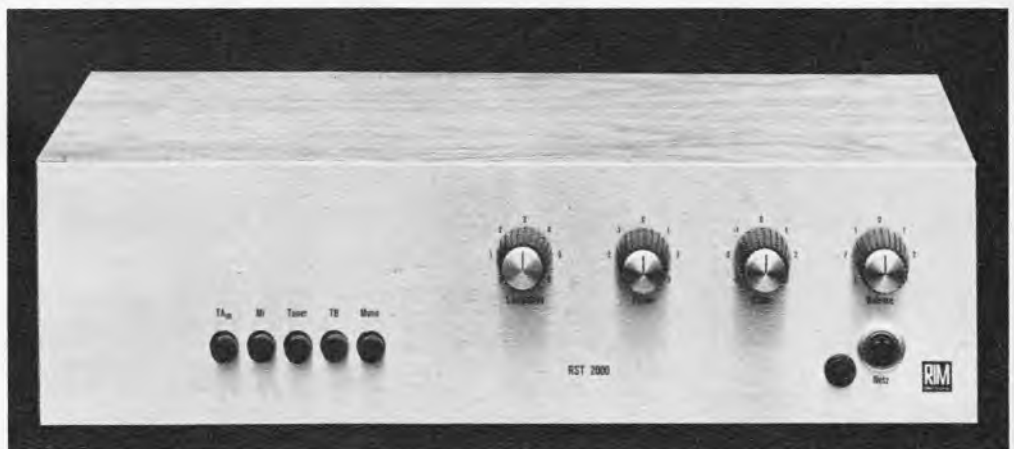
Preise:	DM
Kompl. Bausatz ohne Gehäuse	365.—
RIM-Baumapfe dazu	5.—
Betriebsfertiges Gerät ohne G.	435.—
Holzgehäuse	30.—
Metallgehäuse	39.—



## 15 + 15 Watt-Verstärker »RST 2000«

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

Frequenzbereich:	30–20 000 Hz $\pm 1,5$ dB.
Impedanz:	4–16 $\Omega$ (4 $\Omega$ bei Nennleistung).
Preise:	DM
Kompl. Bausatz ohne Gehäuse	275.—
RIM-Baumapfe dazu	5.50
Betriebsfertiges Gerät o. Gehäuse	365.—
Mehrpfeis für Gehäuse wie oben	



## 25 + 25 Watt-Verstärker »RST 40«

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

Preise:	DM
Kompl. Bausatz ohne Gehäuse	398.—
RIM-Baumapfe dazu	6.—
Betriebsf. Gerät ohne Gehäuse	498.—
Mehrpfeis für Gehäuse wie oben.	

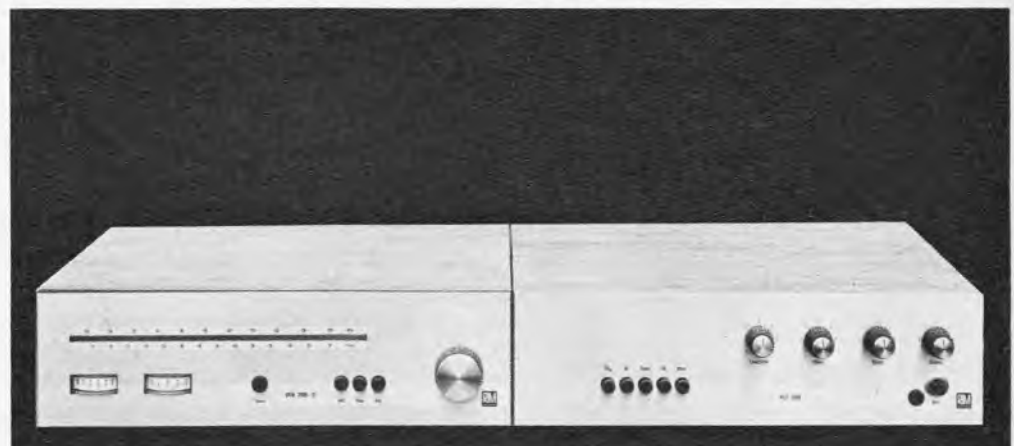


Sämtliche Geräte haben die gleichen Abmessungen.

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

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

Lautsprecher-Boxen und -Chassis in großer Auswahl im RIM-Electronic-Jahrbuch.



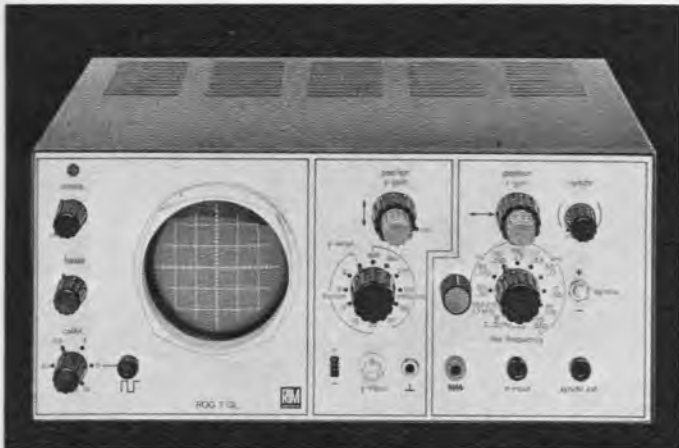
Sämtliche RIM-Preise verstehen sich einschl. MwSt. Beachten Sie, daß sämtl. Preise unter DM 800.— liegen und daher bei der Einkommensteuer sofort voll absetzbar sind und keiner Investitionssteuer unterliegen, wenn sie für berufliche und gewerbliche Zwecke eingesetzt werden.



## Ideale Meß- und Prüfgeräte im neuen RIM-Lieferprogramm

Lieferbar in Bausatzform und betriebsfertig.

Sämtl. Geräte haben die gleichen Abmessung.: B 303 x H 129 x T 220 mm. Prospekte „RIM-Prüfgeräte“ auf Wunsch! Postkarte genügt!

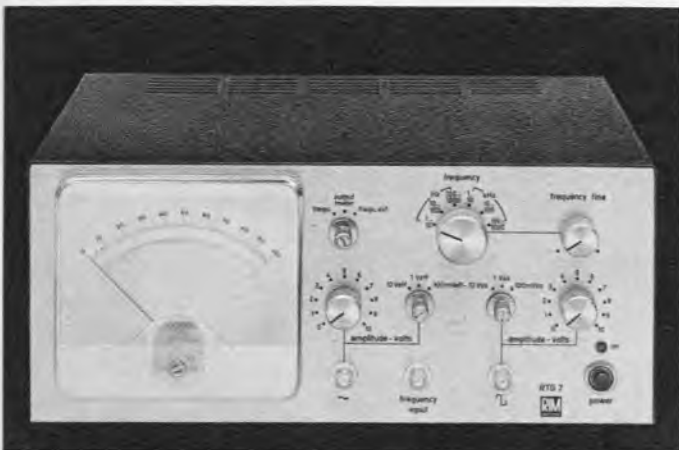


### Breitband-Oszillograf »ROG 7 GL«

Hauptmerkmale:

Y-Breitband-Gegentaktgleichspannungsverstärker mit einer Bandbreite von 0–8 MHz (–3 dB) mit Transistorgegentschaltstufe. Hohe Empfindlichkeit von 30 mVss/cm. 12stufiger Eingangsteiler, frequenzkompensiert. Kontinuierlicher Abschwächer bis ca. 3 MHz. Horizontal-Gegentaktverstärker mit einem Frequenzbereich von 3 Hz–600 kHz. Hohe Verstärkerempfindlichkeit von 150 mVss/cm. Außerordentlich große Y- und X-Lageverschiebungsmöglichkeit. Kippfrequenzteil bis 550 kHz – 11stufig einschließlich Stellung für „Bild“ und „Zeile“, zusätzlich externer Anschluß. Positive und negative Synchronisation. Rücklaufverdunkelung. Extern herausgeführter Sägezahnanschluß. Einsetzbarer Rechteckgenerator für Eichzwecke mit eigenem stabilisierten Netzteil 10 kHz/10 Vss mit 5stufigem Abschwächer  $R_i \leq 1 \text{ k}\Omega$  als Zubehör lieferbar. Abgeschirmte Kathodenstrahlröhre. Gedruckte Schaltungstechnik. Aufbau nach dem Baugruppenprinzip.

Kompl. Bausatz DM 547.—  
 RIM-Baumapfe dazu 6.—  
 Betriebsfertiges Gerät 650.—  
 Steckkarte Rechteck-Eichgenerator fertig 45.—  
 Weiteres Zubehör auf Anfrage.



### Sinus- und Rechteck-Tongenerator mit Frequenzmesser »RTG 7«

Hauptmerkmale:

Durchstimmbar mit Drehkoabstimmung. Sinus von 1 Hz..1 MHz. Rechteck von 1 Hz..100 kHz. Frequenzmesser 1 Hz..1 MHz, auch extern verwendbar, Mindesteingangsspannung 1,5 Veff. Direkte Frequenzanzeige über Frequenzmesser. Meßinstrument umschaltbar auf Sinus-Ausgangsspannungskontrolle. Getrennte Ausgänge für Sinus und Rechteckoutput mit getrennten Abschwächern max. 10 Vss. 3stufiger Abschwächer für Sinus mit zusätzlichem Feinregler. 3stufiger Abschwächer für Rechteck mit zusätzlichem Feinregler. Niedriger Klirrfaktor. Frequenzgenauigkeit  $\pm 5 \%$ . Niederohmiger Ausgang. Stabilisiertes Netzteil. Volltransistorisiert mit Siliziumtransistoren, integrierten Schaltkreisen. Gedruckte Schaltung. Steckkarten-Funktionsbaugruppen. Netz: 110/220 V~.

Kompl. Bausatz DM 450.—  
 RIM-Baumapfe dazu 6.—  
 Betriebsfertiges Gerät 598.—  
 Lieferbar ca. Ende März 1970



### NF-Transistor-Millivolt- und NF-Leistungsmesser »MVW 2000«

Hauptmerkmale:

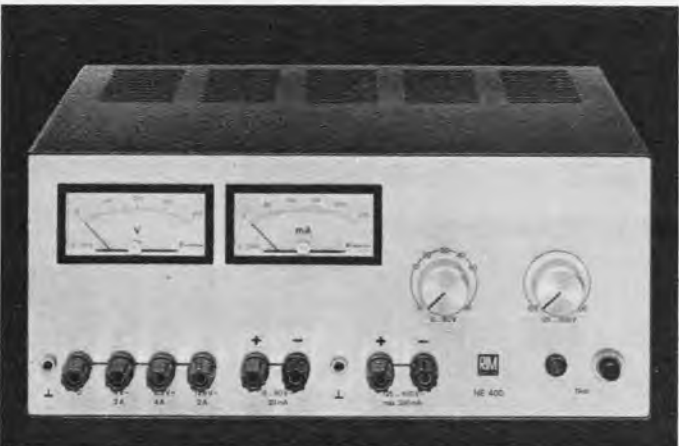
#### 1. NF-Millivoltmeter

Frequenzbereich: 5 Hz..500 kHz  $\leq 3 \text{ dB}$ . Eingangswiderstand: 2 M $\Omega$  ca. 30 pF. Meßbereiche: 12 in Volt und dB – 0–1 mV, 0–3 mV, 0–10 mV, 0–30 mV, 0–100 mV, 0–300 mV, 0–1 V, 0–10 V, 0–30 V, 0–100 V, 0–300 V. Meßgenauigkeit:  $\pm 5 \%$  v. SE (10 Hz..300 kHz).

#### 2. NF-Leistungsmesser (Wattmeter)

Meßbereiche: 0–5, 0–50, 0–150 W. Integrierte Belastungswiderstände: 4–8–16  $\Omega$ . Sonstiges: Vollsiliziumtransistorisiert mit 11 Transistoren, 7 Dioden; stab. Netzteil (220/110 V).

Kompl. Bausatz DM 395.—  
 RIM-Baumapfe dazu 6.—  
 Betriebsfertiges Gerät 495.—



### Labor-Netzgerät »NE 400«

- Entnehmbare Spannungen: 125..400 V stabilisiert und stufenlos regelbar. Entnehmbarer Strom: max. 200 mA.
- Gitterspannungen: 0..60 V mit elektron. Strombegrenzung bis 20 mA, unstabilisiert, daher auch für die Stromversorgung von kleinen Transistorschaltungen, wie z. B. Vorverstärker, verwendbar.
- Heizspannungen: 4–6, 3–12, 6 V~, max. 25 VA unstabilisiert. Spannungskonstanz (Anodenspannung):  $\pm 1 \%$  zwischen Leerlauf und Vollast bei  $\pm 10 \%$  Netzänderung. Restwelligkeit:  $\leq 20 \text{ mV}$ . Ausgangsimpedanz:  $\leq 5 \Omega$  (0–1 MHz). Bestückung: 3 x EL 34, 1 x EF 80, 1 x BF 117, ZL 47, ZM 68, ZE 1,5. Netz: 220/110 V~.

Kompl. Bausatz DM 548.—  
 RIM-Baumapfe dazu 6.—  
 Betriebsfertiges Gerät 560.—

Einzelheiten im RIM-Electronic-Jahrbuch '70.



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

# MERKUR-INFORMATION

## Unsere Verstärker-Baugruppen

### Eisenloser Hi-Fi-Verstärker TV I - 18/25 W

**Aufbau:** Magnet-Entzerrer (Mikroton-Vorverstärker), Klangregel-Netzteil, Endverstärker



**Technische Daten:**  
Betriebsspannung 30 V  
max. Stromaufnahme  
1,25 A

**Eingänge:**  
1. Phono-Magnet-System  
ca. 4,5 mV  
2. Phono-Kristall-System  
100 mV/1 MΩ  
**Ausgänge:**  
Musikleistung 25 W  
Sinusdauerleistung  
18,5 W  
Ausgangswiderstand 4 Ω  
Klirrfaktor 1 %  
bei 1000 Hz ± 3 dB  
Frequenzbereich  
30 Hz bis 20 kHz

**Bestückung:**  
2 x AD 150, 1 x AC 127  
kompl. Paar 1 x AC 152,  
1 x AF 126, 2 x AC 151,  
3 x BC 109, 1 x ZI 12

**Maße:** 265 x 80 mm  
Durch Zusammenschalten  
von 2 Baugruppen kann der  
Verstärker als Stereo-Ver-  
stärker benutzt werden!

Verstärker  
pro Kanal

DM 79.—

als Bausatz

DM 59.—

### Eisenl. NF-Hi-Fi-Verstärker TV II - 18/25 W

mit Silizium-Transistoren!



**Technische Daten:**  
Betriebsspannung 30 V  
max. Stromaufnahme  
1,25 A  
Eingangswiderstand  
1,2 kΩ  
Eingangsspannung für eine  
Ausgangsleistung von  
15 W 1 V  
Ausgangswiderstand 4 Ω  
Klirrfaktor < 0,2 % bei 15 W  
Frequenzbereich (3 dB)  
16 Hz bis 25 kHz

**Bestückung:** 2 x BD 130,  
1 x BC 140, 1 x BC 160,  
1 x BC 108

**Maße:** 80 x 145 mm

Verstärker pro  
Kanal =

DM 54.—

als Bausatz =

DM 39.—

### Eisenlos. NV-Verstärker TV IV - 12 V/3,5 W

**Technische Daten:**  
Betriebsspannung 12 V  
max. Stromaufnahme 480 mA  
Eingangsspannung für max. Ausgangsleistung  
150 mV  
Ausgangsleistung 3,5 W bei 4 Ω Lastwiderstand  
Klirrfaktor bei 1 kHz 1 W 1 %  
Frequenzbereich 50 Hz bis 20 kHz

**Bestückung:**  
1 x AC 117, 1 x AC 175, 2 x BC 108

**Maße:** 65 x 65 mm

komplett als Bausatz

DM 19.50 DM 14.50

### Eisenl. NF-Hi-Fi-Verstärker TV V - 10 W

**Technische Daten:**  
Betriebsspannung 20 V  
max. Stromaufnahme 850 mA  
Eingangswiderstand  
20 kΩ  
Ausgangswiderstand 4 Ω  
Klirrfaktor (Pa = 5 W) < 1 %  
Frequenzbereich (-3 dB)  
30 Hz-25 kHz

**Bestückung:** AD 161/AD 162 k. P.  
AC 117, BC 107

**Maße:** 80 x 150 mm

Verstärker pro Kanal =  
DM 39.50

Verstärker als Bausatz =  
DM 29.50

### Eisenloser Hi-Fi-Verstärker TV VI - 35 W

**Technische Daten:**  
Betriebsspannung 40 V  
max. Stromaufnahme 1,4 A  
Eingangswiderstand 1,2 kΩ  
Ausgangswiderstand 4 Ω  
Klirrfaktor < 0,2 % bei 15 W  
Frequenzbereich (3 dB)  
16 Hz bis 25 kHz

**Bestückung:** 2 x BD 130  
1 x BC 141  
1 x BC 161  
1 x BSY 44  
4 x BA 103

**Maße:** 158 x 80 mm

Verstärker pro Kanal

als Bausatz betriebsfertig:

DM 49.— DM 64.—

### Vorverstärker mit Klangregel-Netzteil

#### TVK III

zum Vorschalten an  
Verstärker TV II, TV V, TV VI

**Technische Daten:**  
Betriebsspannung 30 V  
Eingangswiderstand  
750 kΩ  
max. Eingangsspannung  
5 V  
erforderliche Eingangs-  
spannung für 1 V Aus-  
gangsspannung 100 mV  
Ausgangswiderstand  
1 kΩ

**Regelbereich:**  
bei 20 Hz + 20,5 dB  
bis -17 dB  
bei 20 kHz + 23 dB  
bis -24,5 dB  
bezogen auf 0 dB bei 1 kHz

**Bestückung:**  
3 x BC 108, 1 x BC 109

**Maße:** 80 x 80 mm

komplett

DM 33.50

als Bausatz

DM 21.50

### Leergehäuse

passend für unsere  
Verstärker-  
Baugruppen, in  
Teak oder Nußbaum  
Natur  
**Maße:**  
40,5 x 27 x 10,5 cm  
nur DM 33.—



### Chassis

passend für das  
Leergehäuse (fertig  
gebohrt) DM 33.—



### Abdeckblende

passend für das  
Leergehäuse, mit  
entspr. Beschriftung  
DM 7.85

### Tastensatz

passend zum Ver-  
stärker-Chassis!  
mit 1 x Netzschalter  
2 x 4 Umschalter  
1 x 2 Umschalter  
DM 5.50



### Stabilisiertes Netzteil STV I - 30 V/2,5 A



passend für Verstärker  
TV I u. TV II sowie TVK III  
das Netzteil ist für jeweils  
2 Kanäle (Stereo) aus-  
reichend

**Technische Daten:**  
Eingangsspannung 220 V~  
Ausgangsspannung 30 V  
max. Stromentnahme  
2,5 A

**Bestückung:**  
1 x AD 136, 1 x AC 151,  
1 x BC 108, 1 x ZI 12

**Maße:** 125 x 75 mm (Platine)  
75 x 65 x 80 mm  
(Transformator)

komplett

DM 48.—

als Bausatz

DM 41.—

### Stabilisiertes Netzteil STV I - 30 V/2,5 A

Bausatz DM 41.— betriebsfertig DM 48.—

### Stabilisiertes und regelbares Netzteil STV II - 12 - 30 V/1 A

Bausatz DM 31.— betriebsfertig DM 39.—

### Stabilisiertes Netzteil STV III - 20 V/1 A

Bausatz DM 24.50 betriebsfertig DM 29.50

### Stabilisiertes Netzteil STV IV - 12 V / 2 A

Bausatz DM 31.— betriebsfertig DM 39.—

### Stabilisiertes Netzteil STV V - 40 V / 2 A

Bausatz DM 44.— betriebsfertig DM 52.—

### Finger-Kühlkörper

45 x 45 x 25 mm-Bohrung  
TO 3 — Alu., schwarz eloxiert!  
1 St. DM 1.55  
10 St. DM 13.50



### Kühlkörper KL 130

70 x 37,5 x 15 mm-Bohrung  
TO 3 oder TO 9  
1 St. DM 1.55  
10 St. DM 13.50



### Aufsteck-Kühlkörper

KK 600, 18 x 8 mm  
1 St. DM —.65  
10 St. DM 6.—  
KK 601, 15 x 5 mm  
1 St. DM —.45  
10 St. DM 4.—



### Positiv beschichtete, kupferkaschierte Platten

Stärke 1,5 mm, Kupferauflage 0,036 mm  
in folgenden Größen:

100 x 100 DM 2.50  
160 x 100 DM 2.75  
125 x 125 DM 3.15  
250 x 125 DM 5.50  
250 x 250 DM 9.50

Entwickler für 1 Liter DM —.45  
Ätzmittel für 1 Liter DM 1.—



### Philips-UKW-Tuner

mit Röhre ECC 85  
nur DM 5.50

### DNH Orchester-Lautsprecher - 10 W mit Hochton

45—14 000 Hz  
Korb-φ 260 mm  
Tiefe 110 mm DM 24.50  
Korb-φ 200 mm  
Tiefe 92 cm DM 18.50



### Sortimente

100 Widerst., 1/2 W, gut sortiert, neueste Fertigung DM 4.50  
50 Widerst., 2 W, Rosenthal, 50 Ω—1 MΩ DM 9.50  
20 Widerst., 5 W, Rosenthal, 470 Ω, 3,1 u. 3,9 K DM 5.90  
25 Kleinst-Elko, 4 μF—400 μF DM 9.50

### Auszug aus unserem Kondensatoren-Programm:

1 μF/70/80 V, Neuberger	10 St. DM 4.—	100 St. DM 37.50
2 μF/450 V, Frako	10 St. DM 3.—	100 St. DM 27.50
3 μF/100 V, Frako	10 St. DM 4.—	100 St. DM 37.50
4 μF/70—80 V, Neuberger	10 St. DM 3.—	100 St. DM 27.50
4 μF/385 V, Frako	10 St. DM 3.50	100 St. DM 33.—
10 μF/35 V, ROE — glatt	10 St. DM 7.—	100 St. DM 55.—
200 μF/15 V, Neuberger	10 St. DM 4.—	100 St. DM 38.50
320 μF/15 V, Neuberger	10 St. DM 6.—	100 St. DM 54.—
400 μF/15 V, Neuberger	10 St. DM 7.—	100 St. DM 62.—
400 μF/6—8 V, W + B	10 St. DM 1.50	100 St. DM 13.—
2500 μF/35—40 V, Hydra	10 St. DM 27.50	100 St. DM 225.—

### Silizium-Gleichrichter B 40 C 2200

1 Stück DM 3.85  
10 St. DM 32.50



### E 250 C 10

10 St. DM 1.90

Alle Preise  
verstehen sich  
ab Berlin per  
Nachnahme rein  
netto inkl. 11 %  
Mehrwertsteuer!

## Merkur- Radio- Versand



Aufträge unter  
DM 20.—  
zugl. 10 %  
Minderungen-  
zuschlag!

1 BERLIN 41  
SCHÜTZENSTRASSE 42  
TELEFON (03 11) 72 90 79

Bitte fordern Sie kostenlos und  
unverbindlich Prospektmaterial an!





# BOUYER

auch in der Kirche.



Das gesprochene Wort bedarf besonders in großen Räumen und im Freien der Technik, um von der Gemeinde verstanden zu werden.

**BOUYER** hat speziell für Kirchen und Prozessionen Anlagen geschaffen, die jeder räumlichen und akustischen Gegebenheit gerecht werden.

Darum stehen in über 20.000 Kirchen und Gemeindehäusern elektroakustische Einrichtungen von **BOUYER**.



**BOUYER** gehört zu den größten europäischen Herstellern von elektroakustischen Anlagen und bietet auf dem Gebiet der Sprach- und Musikübertragung ein lückenloses Lieferprogramm für alle Bedarfssfälle.

**BOUYER**-Anlagen gehören qualitativ zur Spitze

**BOUYER**-Anlagen sind äußerst preiswert und robust

**BOUYER**-Anlagen lassen sich einfach installieren

**BOUYER** plant komplizierte Anlagen für Sie — ohne Kosten.

**BOUYER** kennt so gut wie keine Lieferzeiten

- Mikrofone
- Verstärker
- Lautsprecher
- tragbare Kompaktanlagen
- Megafone
- Gestellzentralen
- Wechselsprechanlagen

**Weyersberg Elektronik**  
 Gebr. Weyersberg  
 565 SOLINGEN 11 · POSTFACH 110920

Gleich heute anfordern:

- Händlernachweis
- Lieferprogramm
- Preisliste
- BOUYER-TIPS

## EIN AUSSCHNITT AUS UNSEREM TRANSISTORANGEBOT!

Typ	p. St.	10 St.	100 St.
AA 119	-50	4	-
AC 105	1.-	9.-	80.-
AC 116	1.-	9.-	80.-
AC 117	1.-	9.-	-
AC 117/AC 175	2.95	-	-
AC 122	1.-	9.-	80.-
AC 171	1.-	9.-	80.-
AC 175	1.-	9.-	80.-
AC 178	1.-	9.-	80.-
AC 178/AC 179	2.95	-	-
AC 179	1.-	9.-	80.-
AC 187/AC 188	2.95	-	-
AD 149	2.40	21.50	195.-
AD 161/AD 162	3.95	35.-	295.-
AD 166 y	1.50	13.50	120.-
AD 167 y	1.50	13.50	120.-
AF 101	-60	5.50	50.-
AF 105	-60	5.50	50.-
AF 106	1.50	13.50	120.-
AF 139	1.50	13.50	120.-
AF 239	1.50	13.50	120.-
AF 200	1.65	15.-	135.-
AF 202	1.65	15.-	135.-
AFY 14	3.65	35.-	330.-
AFY 15	1.-	9.-	80.-
AFZ 10	2.95	25.-	-
ALZ 10	5.25	50.-	480.-
AUJ 22	12.95	110.-	-
AUJ 11	8.25	80.-	775.-
BC 107	-60	5.50	50.-
BC 108	-60	5.50	50.-
BC 109	-60	5.50	50.-
RFY 39 III	1.50	13.50	120.-
NBC 116	-50	4.50	40.-
NBF 161	-60	5.50	50.-
NRF 175	-60	5.50	50.-
OA 9, kurze Rnden	-30	-	-
OA 31	4.95	45.-	-
OC 26	3.-	-	-
OC 602	-50	4.50	40.-
OC 602 Spez.	-60	5.50	50.-
OC 614	-60	5.50	50.-
OC 615	-70	6.50	60.-
2 N 706	1.-	8.-	65.-
2 N 1305	2.90	26.-	-
2 N 1613	1.85	-	-
2 N 1711	2.05	-	-
2 N 3055	7.70	69.-	650.-

Wieder einmal können wir Ihnen aus unserem **HALBLEITER-PROGRAMM** interessante Angebote unterbreiten.

## Silizium - Planar - Epitaxial - Transistoren

100 Stück	BC 129, ähnl. NPN TO 18, Metall	1/2	DM 16.50
100 Stück	BC 147, ähnl. NPN TO 5, flach, Kunststoff	1/2	DM 16.50

## Germanium-Transistoren

100 Stück	AC 122, ähnl. PNP TO 18, lang	1/2	DM 14.50
100 Stück	AC 117, o. K., ähnl. PNP	1/2	DM 14.50
100 Stück	AC 175, o. K., ähnl. NPN	1/2	DM 14.50
100 Stück	AC 178, o. K., ähnl. PNP	1/2	DM 14.50
100 Stück	AC 179, o. K., ähnl. NPN	1/2	DM 14.50
100 Stück	AFY 15, ähnl. PNP	1/2	DM 16.50

Mindestbestellmenge 100 Stück  
(Anfragen darunter zwecklos!)

## NPN-Silizium-Planar-HF-Transistoren

BF 179 A für Kanal (G - Y)  
BF 179 B für Kanal (R - Y)  
BF 179 C für Kanal (B - Y)

für Video-Endstufen in Schwarzweiß-FS-Empfängern sowie für R-G-B-Endstufen in Farbfernseh-Empfängern  
per Stück **DM 4.95**

## 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 10.-**  
per 100 **DM 80.-**

## SILIZIUM-PLANAR-DIODEN

entspr. BA 100/BA 130/1 N 914

Bestell-Nr. D 2 10 Stück **DM 8.-**  
100 Stück **DM 8.-**  
1000 Stück **DM 60.-**

## Nun auch Stadtverkauf: 46 Dortmund, Bornstr. 22

### Germanium-Spitzendiode, ähnlich AA 113

Best.-Nr. D 7 10 Stück **DM 7.-**  
100 Stück **DM 7.-**  
1000 Stück **DM 58.-**

### Silizium-Gleichrichter

100 V, 0,5 A (mit Kühlblech 1,2 A), im Metallgehäuse mit Anschlußenden. Best.-Nr. D 8  
per Stück **DM 40.-**  
10 Stück **DM 5.-**  
100 Stück **DM 48.-**

### Fernseh-Silizium-Gleichrichter TV 8

1200 V/600 mA, Best.-Nr. D 9  
per Stück **DM 95.-**  
100 Stück **DM 9.-**

### NEU!

### Silizium-Epitaxial-Planar-Dioden,

ähnlich RAY 95 od. 1 N 415, mit vergoldeten Drähten.  
Best.-Nr. D 10 10 Stück **DM 330.-**  
100 Stück **DM 8.-**  
1000 Stück **DM 50.-**

### Silizium-Kleingleichrichter

R 30/35 C 1000  
30 V, 1 A (Brücke)  
10 mm Ø; Höhe 6 mm **nur DM 2.45**

## Der Schlager dieses Monats!

### Hochlast-Relais Serie J-RLS

#### FABRIKAT: SCHALTBAU

Für div. Anwendungsmöglichkeiten, z. B. im Kfz-Bereich (Lichtbuepe, Halogenscheinwerfer), Motorumschaltung, Fernschaltung sowie Sende-Empfangsschaltung

Hohe Vibrationsfestigkeit und lange Lebensdauer (8-12 Millionen Schaltungen bei Nennlast), daher besonders gut geeignet für Stellen, wo extreme Ansprüche in bezug auf Schallsicherheit und Lebensdauer gefordert werden

#### Technische Daten:

Betriebsspannung: 6 bzw. 12 V  
(Spulenwiderstand: 45/165 Ω)  
Anschlußspannung: 4,1/7,6 V  
Kontaktbestückung: 1 x UM, max. Schaltlast 1800 W

Schaltspannung: 380 V / Schaltstrom 15 A  
Temperaturbelastung: -55 bis +85 Grad  
Ausführung: geschlossen im Alugehäuse mit Befestigungssteg

Abmessung: 37 x 55 x 40 mm  
Preis per Stück: **DM 2.95**  
10 Stück: **DM 25.-**

Bitte Angabe, ob 6-V- oder 12-V-Typ.

### ISOLIERTER SCHALTDRAHT

0,5 mm Ø, Cu-Verz., in verschiedenen Farben  
10-m-Ring **DM 4.50**  
10 Ringe sort. **DM 4.75**

### Versilberter Cu-Schaltdraht

10-m-Ring, 0,6 mm Ø **DM 5.50**

### TEILESCHALE

Blech gestanzte, äußerst stabile Ausführung  
Geriffelte Bodenplatte, daher kein "Umherrollen" der Teile. Stapelbar m. Auflagefalz.

Bestens geeignet zur Aufbewahrung von Kleinteilen, wie Schrauben, Widerstände usw. Darüber hinaus weitere Anwendungsmöglichkeiten in Fertigungsbetrieben und bei Heimwerkern  
Abmessung: Höhe 20 mm, Innenmaße 80 x 235 mm  
10 Stück **DM 2.75**  
100 Stück **DM 25.-**  
1000 Stück **DM 225.-**



### KUHNKE-KUAX-RELAIS

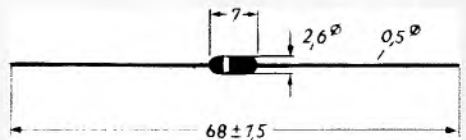
Spulenspannung 42 V ~; vacuumgetränkt, 1 x Um. 1 x Arbeit, 2 x Ruhe. Gold-Nickelkontakte, Federn in Teflonisolation, mit staubgeschütztem Montagebecher **DM 6.50**

Die neuen VERGLEICHSTABELLEN '69 sind da! Trans.-Vergleichstabelle '69 in Taschenbuchformat, mit sämtlichen Daten und Vergleichstypen in alphabetischer und numerierter Reihenfolge geordnet. **DM 4.95**

## Neu im **transco**-Programm

### SILIZIUM-ZENER-DIODEN, Typ SZN

Im Miniaturgehäuse  
Für die Erzeugung stabilisierter Bezugsspannungen und zur Spannungsbegrenzung  
Abmessungen: Maße in mm:



Gewicht: max. 0,3 g

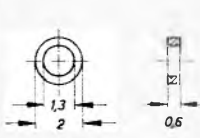
Zenerspitzenstrom: 50 mA  
Durchlaßstrom: 150 mA  
Durchlaßspitzenstrom: 250 mA  
Verlustleistung: 350 mW  
Folgende UZ-V-Bereiche sind am Lager:  
3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/14/15/18 Volt

Preis per Stück **DM 0.65**  
Preis ab 10 Stück **DM 0.60**  
Preis ab 100 Stück **DM 0.50**  
Preis ab 1000 Stück **DM 0.45**

Die Dioden sind nach der internationalen Farbcode bezeichnet!

### Raugruppenträger

Für 24 gedruckte Schaltplatinen der Größe 160 x 125 mm. Der Raugruppenträger ist eine Rahmenkonstruktion mit zwei Profilschienen auf der Ober- und Unterseite zur Führung und Halterung der Platinen. Die Bodenseite ist ausgerüstet mit 24 vergoldeten Federkontaktleisten im 2,5-mm-Raster. Gesamtgröße: 135 x 200 x 440 mm **nur DM 39.50**



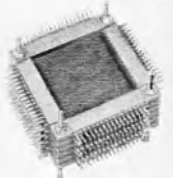
### NTB-Speicherringe (Siferit)

2 mm Ø x 0,6 mm; Werkstoff R 531 Siemens, für Koindenz- und Linear-speicher in elektronischen Rechenanlagen. Nennstrom 400 mA; Schaltzeit ≈ 2 µs  
per Stück **DM 0.85**  
100 Stück **DM 3.50**

**Speicher Matrizen mit Ringkernen, 1,25 mm Ø** (Siferit) für elektronische Rechenmaschinen oder sonstige Speicheraufgaben. Rahmenausführung 60 x 60 mm, Mit-Flechtweise, 32 x 32 Bit = 1024 Kerne (mit - 1 X; 1 Y; 1 Lese; 1 Inhibit **nur DM 19.50**

### Speicherblöcke mit Ringkernen, 1,25 mm Ø, mit 19 Matrizen.

Bei diesen Speicherblöcken werden alle Anschlüsse direkt an den Lötösen vorgenommen. Die einzelnen Matrizen sind durch Tauchlötung miteinander verbunden (Matrixdaten wie vor). Siemens-Originalverpackung **nur DM 348.50**



### POLYESTER-GIESSHARZ

Speziell zum Vergießen elektronischer Bauelemente. Die Schaltung wird dadurch unempfindlich gegen Feuchtigkeit, Schlag oder Stoß. Darüber hinaus weitere Einsatzgebiete: als Zweikomponenten-Kleber, als säurefester Lack, als Spachtelmasse für Autos, zum Umprägnieren von Papiermodellen usw. Jede Packung enthält: Polyester-Gießharz, Stärkeflüssigkeit, Entformwachs, Polyester-Reiniger und Betriebsanleitung. **DM 9.95**

### SCHMIERMITTEL-SORTIMENT

enthält: Schmieröl für Gleitlager, Sinterlageröl, Depottfett für Kugellager, Hochleistungsfett für Gleitflächen, Kunststoff-Zahnradöl, Hochtemperaturfett für Bügeleisenregler usw. Sortiment **DM 5.95**

## all-purpose-oil

Das Öl für den Servicefall  
Handliche Plastikflasche mit aufgeschraubter Spritzdüse **DM 1.50**

### Silizium-Gleichrichter in Kunststoffgehäuse

vergossen.  
Brückengleichrichter, einseitig herausgeführte Drahtanschlüsse im Rastermaß. Difundierter Si-Gleichrichter mit geringem Sperrstrom.

B 40 C 3200/2200

**DM 1.20**

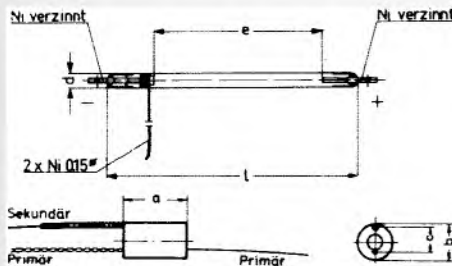
## Elektronen-Blitzröhren

Xenongefüllte Impulsentladungslampen zur Erzeugung kurzer, intensiver Lichtblitze. Restens geeignet zum Selbstbau von Fotoblitzgeräten, Stroboskopen und zur Illumination von Bars, Tanzflächen usw.

Deutsches Markenfabrikat, jedes Stück geprüft!

Type	Ws	U <sub>A</sub>	Zündspannung	Ges. Lg. mm	Ø mm	per St	per 10 St	per 100 St
BR 46	30	4-500 V	5 kV	46	3,5	2,40	2,15	1,95
BR 53	35	4-500 V	5 kV	53	4,5	2,60	2,30	2,-

## Stabrohren für Niederspannungen



Zur Einführung und als Bauanleitung halten wir für Sie vorrätig:

**Gerd Bender, Das elektronische Foto-Blitzgerät** 124 Seiten, mit vielen Abbildungen und Schaltungen

Preis **DM 7.90**

## Zündspulen

für obige Blitzröhren

a = 20 mm, b = 10 mm, c = 8,5 mm

Preis per Stück **DM 2.50**

Zur Erprobung empfehlen wir Ihnen:

- 1 Blitzröhre BR 46
- 1 Blitzröhre BR 53
- 1 Zündspule

statt DM 7.50

für **DM 6.85**

Zum Herstellen von gedruckten Schaltungen bieten wir:

### CHEMIKALIEN-SATZ

bestehend aus je 1 Fl. Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutz- und Lötack. Mit ausführlicher Bedienungsanleitung **DM 3,-**

**TAUCHVERSILBERUNG** erhöht die Oberflächenleitfähigkeit der Leiterbahnen. Besonders geeignet für dünne Kupferleiter. Einfacher Arbeitsvorgang nach beiliegender Bedienungsanleitung. Ausreichend für ca. 500 cm<sup>2</sup>.

Flasche à 100 ccm

**DM 6.25**

### TAUCHVERGOLDUNG

- Wesentlich verbesserte Lötbarkeit
- Weitere Verbesserung der Leitfähigkeit
- Hervorragende Oberflächeneigenschaften

sind die hauptsächlichsten Eigenschaften dieser Chemikalie. Die Qualität der gedruckten Schaltung kann nach dem Silberauftrag durch Tauchvergoldung weiter verbessert werden.

Ausreichend für ca. 500 cm<sup>2</sup>

Flasche à 100 cm<sup>3</sup>

**DM 11.75**

### FOTASET

Chemikaliensatz zur Herstellung von Leiterplatten nach dem Foto-Positiv-Verfahren. Ausreichend für ca. 1 m<sup>2</sup> Leiterplatten.

Inhalt der Packung:

Positivlack, 1 Beschichtungsrakel, Entwicklerkonzentrat, Lösungs- und Reinigungsmittel, Ätzmittel und ausführliche Bedienungsanleitung.

**DM 9.75**

### Kupferkaschierte Superhartpapier-Platten

1,5 mm stark, Kupferauflage 35 µ

100 × 50 mm	Stück	DM -90	5 Stück	DM 4.25
125 × 125 mm		DM 1.15		DM 5.25
150 × 100 mm		DM 1.20		DM 5.50
200 × 68 mm		DM 1,-		DM 4.75
200 × 160 mm		DM 2.10		DM 9.75
250 × 90 mm		DM 1.50		DM 7,-
250 × 250 mm		DM 3.50		DM 16,-
340 × 160 mm		DM 3.20		DM 14.50

**Epoxydharz-Gewebeplatten**, 1,5 mm stark einseitig kupferkaschiert, glasfaserverstärkt, Auflage 35 µ

110 × 105 mm	DM 1.40
105 × 57 mm	DM -90
95 × 75 mm	DM 1.10
142 × 132 mm	DM 2.10
142 × 265 mm	DM 3.95
142 × 88 mm (Europa-Steckkarte)	DM 1.60

## Unser Mikrofon-Angebot!



**KRISTALL-KLEMM-MIKROFON**, 50 kΩ  
37 mm Ø, mit 1,2 m Anschlußkabel u. 3,5 mm Klinkenstecker, Clip auf Rückseite des Mikrofon-Formschön. brüniertes Gehäuse, goldfarben **DM 2.95**

### Kristallmikrofon-Kapsel

sehr kleine mechanische Ausführung. Hohe Empfindlichkeit 20 × 15 × 5 mm  
I<sub>R</sub> = ca. 100 kΩ **DM 3,-**



### DYNAMISCHES STEREO-MIKROFON

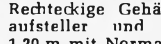
Graues schlagfestes Kunststoffgehäuse mit verdromtem Dreibein-Ständer. Mit 2 eingebauten Systemen. Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar, Impedanz 500 Ω (je Kanal), Stativgewinde 3/8" **DM 34.50**



### Dynamisches Mikrofon

Typ TD 9 (Kugelcharakteristik)

graues Kunststoffgehäuse mit weißem Ziergittereinsatz.



Rechteckige Gehäuseform mit klappbarem Tischaufsteller und Stativgewinde. Anschlußschnur 1,20 m mit Normalstecker.

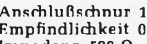
Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar  
Impedanz 200 Ω/20 kΩ mit eingebautem Übertrager **DM 13.95**

### Dynamisches Mikrofon

Typ N 7

(Nierencharakteristik)

graues Kunststoffgehäuse, rund, 32 mm Ø, mit verchromtem Aufstellhügel.



Anschlußschnur 1,50 m, mit Diodenstecker. Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar  
Impedanz 500 Ω **DM 11.50**

### DYNAMISCHES MIKROFON

Formschönes Gehäuse perforiert. Alufontplatte u. klappbarem Aufsteller. Richtcharakteristik: Niere



mit Sprache/Musikschalter, Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar, Impedanz 500 Ω, Stativgewinde 3/8" für alle Geräte **DM 19.95**

### Mikrofonfuß

Dunkelbrauner Kunststoffsockel mit Gummifüße. Steckbarer Mikrofonhalter mit Klemmhaken, Ø 25 mm  
Stativgewinde 3/8" **DM 1.50**



### Elektrolyt-Kondensator

100 + 100 + 50 + 25 µF  
350/385 V - unentbehrlich für den FS-Service (fabrikfrische Ware)  
Abmessung: 65 × 40 mm  
per Stück **DM 1.95**  
10 Stück **DM 17,-**



### VITROHMETER

Int. Standard-Farbcode für Widerstände **DM 1,-**



### FÖSSE I. FERNSEH- oder RUMENHÖCKER

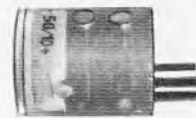
Vierkant-Metalrohr 25 × 25 mm mit Flansch und 6 Bef.-Löcher. Ges.-Höhe: 185 mm  
Äußerst stabile Ausführung **DM 1,-**



### Leuchtlupe

mit 7facher Vergrößerung und gleichzeitiger Beleuchtung. Stromversorgung: 2 Babyzellen UM 2  
Preis ohne Batterien **DM 4.95**

## Unsere beliebten Module



### TONGENERATOR

NEU!

Betr.-Spg.: 4...12 V; Lautsprecheranschluß: 3-8 Ω; Frequenz regelbar zwischen 150 bis 12 000 Hz; Restückung: 3 Siliziumtransistoren; Verwendung: für Morseübungsgeräte, NF-Generatoren, Warnanlagen usw. Das Gerät ist sehr lautstark. Die Lautstärke läßt sich durch die Betriebsspannung regeln. Mit Anschlußplan **nur DM 4.50**

### ELEKTRONISCHES METRONOM NEU!

Betr.-Spg.: 3...12 V; Lautsprecheranschluß: 3-8 Ω Taktfrequenz regelbar zwischen 20-300 Takte pro Minute. Restückung: 2 Siliziumtransistoren. Verwendung: als Taktgeber für Funkamateure, Musiker usw. Mit Anschlußbeispielen **nur DM 4.50**

### Lichtschanke oder Dämmerungsschalter



Gedruckte Schaltung mit 2 Transistoren AC 151. Das Gerät ist in durchsichtigem Kunststoff eingegossen, daher stoß- und schlagunempfindlich. Betriebsspannung: 4-12 V. Fotowiderstand: Fabrikat VALVO. Jetzt in runder Ausführung und bedeutend kleiner als bisher: 20 mm Ø × 25 mm  
Mit Anschlußschema **nur DM 6.50**

### ELEKTRONISCHER IMPULSGEBER

für Glühlampen und Relais

Das Gerät ist mit 2 Transistoren und 2 Dioden bestückt. Die Impulsfrequenz beträgt 90 ± 20 Impulse pro Minute.

Temperaturbeständigkeit von +60 bis -25 °C. Das Gerät ist über Warnblinkerlampen, 6 V, 2,4 W sowie über Relais für Lampen beliebiger Leistung (z. B. Rundumblinker für Kfz).

Bei Anschluß des Relais folgende Daten beachten: ca. 30 Ω, 0,2 A bis 100 Ω, 0,06 A. Betriebsspannung des Impulsgebers: 5 bis 7 V. Maße: 20 mm Ø × 25 mm.  
Mit Anschlußbeispielen **nur DM 4.50**

## Lautsprecher-Bespannstoffe

7 elegante Dessins, die sich durch gute Schalldurchlässigkeit und Standfestigkeit auszeichnen. Die Stoffe liegen 61 cm breit. Per lfd. Meter **DM 15,-**

Ritte fordern Sie gegen eine Schutzgebühr von DM -50 unser Musterheft an. Die Schutzgebühr wird bei Kauf voll angerechnet.



### KÜHLSTERN

für TO-5 Aluminium, brüniert **DM -30**  
% **DM 19.95**

### Kurzschlußläufer 220 V, mit Anzapfung 110 V

10 W, 1450 U/min, Achse 5 mm, Länge 82 mm, Abmessungen 73 × 62 mm **DM 4.95**

# 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

Stadtverkauf: Nadler-Elektronik GmbH & Co.  
4600 Dortmund, Barnstraße 22  
Telefon 02 31 52 30 60

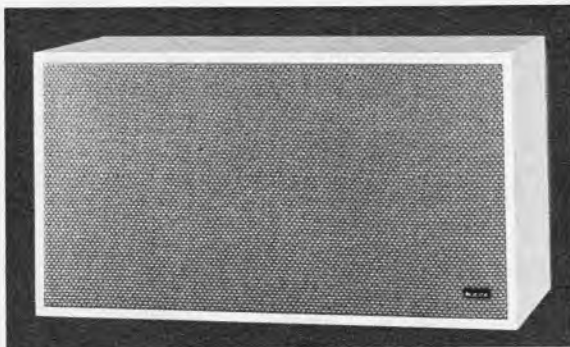
Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN  
Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5,-. Ausland nicht unter DM 30,-.  
Preise einschließlich Mehrwertsteuer.



bedeutet für uns die Verwirklichung eines Zieles: Unverfälschte, dem natürlichen Klangerlebnis entsprechende Tonwiedergabe.

DIE SOUND MASTER SERIE ist ein weiterer Schritt in dieser Richtung. HIFI-Lautsprecherboxen, die DIN 45 500 weit übertreffen. Sie vermitteln Ihnen das echte Musikerlebnis, die eindringliche Klarheit von Geräuschen und dem gesprochenen Wort.

Und die UNTERSCHIEDE? Wohngerecht sinnvolle, unterschiedliche Abmessungen. Gehäuseausführung: in Nußbaum natur oder weißem SH-Lack. Entsprechend dazu passende Schallwandverkleidungen. Verschieden hohe Belastbarkeiten. Auch zu Ihrem Steuergerät passend!



Informationsmaterial hat Ihr Händler. Oder wir. Sie müssen nur danach fragen. Und noch etwas: vergleichen Sie! Vergleichen Sie kritisch! Halten Sie die Ohren offen!



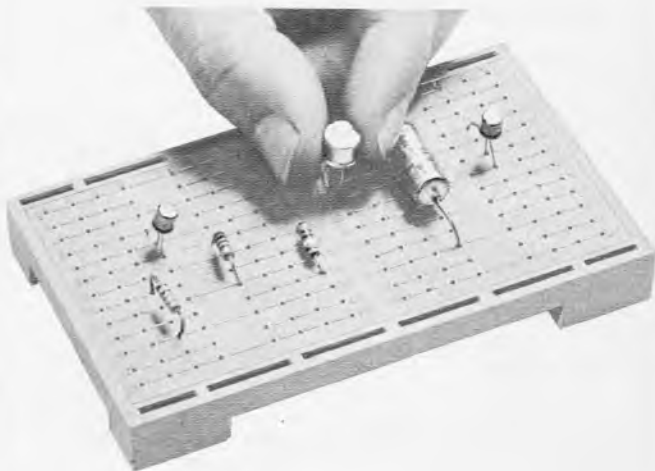
Hennel & Co KG

Spezialfabriken für Lautsprecher · 6384 Schmitten/Ts

# PUT IN T

*neu!*

- Lötfreier Aufbau elektronischer Versuchsschaltungen
- jetzt auch für integrierte Schaltungen
- schneller Wechsel der Bauelemente
- kontaktsicheres Stecken – kein Löten mehr
- für Laboratorien Entwicklung Schulung



Jedes PUT IN T enthält 208 Kontaktlöcher. 38 Kreuzungspunkte. Der Abstand zwischen den Kontaktreihen beträgt 5 mm. Bauelemente mit Anschlußdrähten bis zu 1,0 mm können benutzt werden. Integrierte Schaltungen werden über Adapter angeschlossen. Die Kontaktfedern bestehen aus Phosphorbronze, die auf die Bauelemente einen solch großen Druck ausüben, daß die Übergangswiderstände vernachlässigbar klein werden. \*

Mit Hilfe des PUT IN T erreicht man

- sehr schnellen Schaltungsaufbau
- sehr schnellen Wechsel elektronischer Bauelemente
- sehr einfachen Entwurf der gedruckten Serienschaltung, da die Verbindungen kreuzungsfrei sind.
- Einsparen von Bauelementen, da die Anschlußdrähte durch Lötzinn nicht „verschmutzt“ werden und das Bauteil dadurch „entwertet“ ist.

Fordern Sie bitte Prospekt F 102 an

H. G. Schukat, 4019 Monheim, Krischerstraße 27  
Telefon 0 21 73 – 5 21 66, Telex 08 515 732 sele d



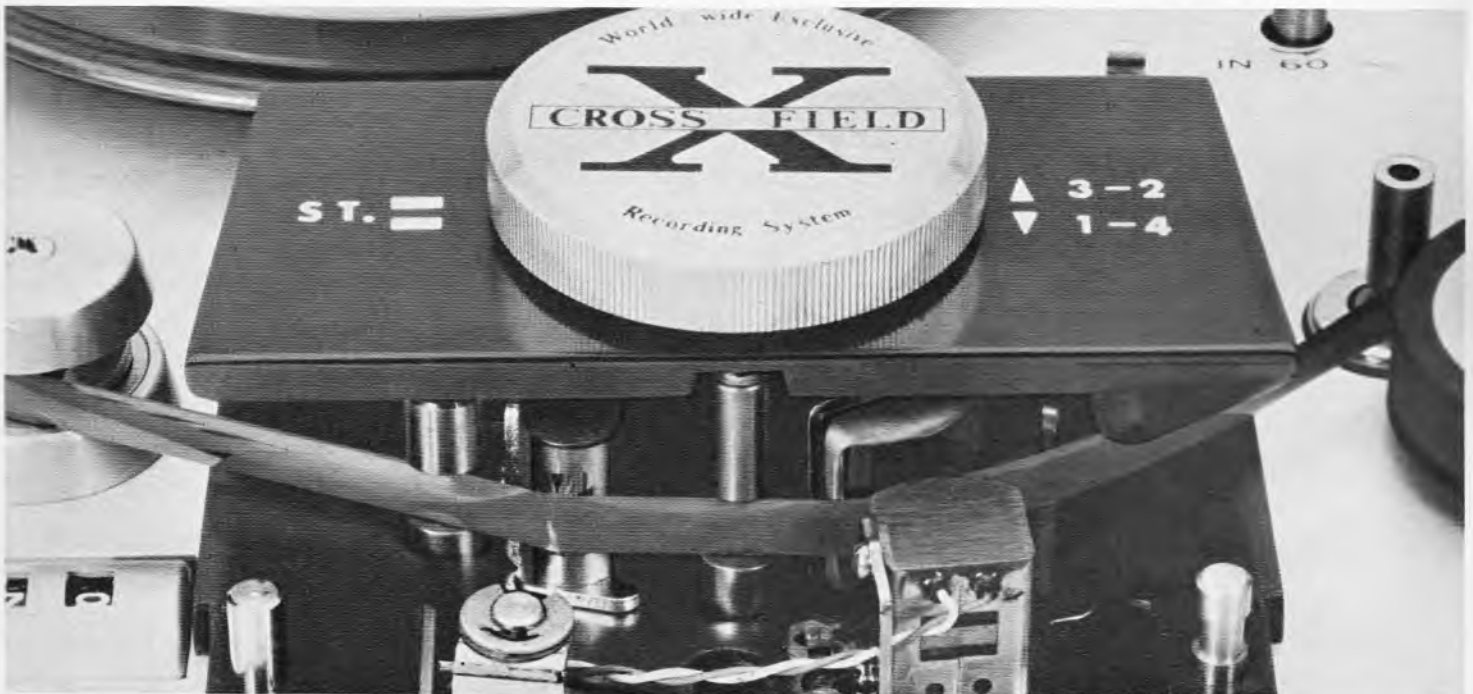
# Crossfield-Technik bringt 50% Bandersparnis.

30 – 18.000 Hz bei 9,5 cm/s und 30 – 16.000 Hz bei 4,5 cm/s auf 4-Spurgerät: AKAI X-150 D

Auf AKAI-Maschinen ist jedes Tonband „doppelt lang“! Wie das möglich ist??? Die Crossfield-Technik von AKAI erbringt extrem hohe Aufnahmeleistungen. Schon bei der „halben“ Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s ist der Frequenzbereich 30 – 18.000 Hz  $\pm$  3 dB.

Daher ist bei 9,5 cm/s die Qualität der Tonaufzeichnung so exzellent, daß man die 19 cm/s Bandgeschwindigkeit vergessen kann. Das bedeutet: 50% Bandersparnis. (Mit dem professionellen 19 cm/s-Lauf gewinnen Sie bei AKAI die Frequenzbreite 30 – 23.000 Hz  $\pm$  3 dB.)

„ Tests beweisen: diese Werte finden Sie nur bei AKAI 4-Spurgeräten, die sich seit Jahren mit der Crossfield-Technik in aller Welt bewährten. „



Das ist Crossfield-Technik: Anders als beim konventionellen Tonaufzeichnungsverfahren, bei dem ein einziger Magnetkopf die Vormagnetisierungsfrequenz mit dem Nutzsignal koppelt, werden bei AKAI durch zwei sich gegenüberliegende Tonköpfe diese Signale getrennt zugeführt, wobei das Band zwischen beiden durchläuft und die Aufnahme in den sich kreuzenden Magnetfeldern (Crossfield) stattfindet. Dadurch wird sichergestellt, daß auch die heiklen Teile des Frequenzspektrums (insbesondere: hohe Frequenzen) unverändert aufgezeichnet werden. Aussetzer – sog. akustische Löcher – gibt es bei AKAI nicht.



Crossfield-Technik und höchste Laufpräzision bekommen Sie in der Diskothek-bewährten Kleinstudio-Maschine AKAI X-150 D schon für 900 Mark\*. Die Comput-O-Matic Maschine AKAI X-360 D mit 3 Motoren kostet 2235 Mark\*. Dazwischen drei weitere Modelle.

\* Richtpreis + GEMA + MWST

AKAI Service-Zentrale in Buchschlag bei Frankfurt

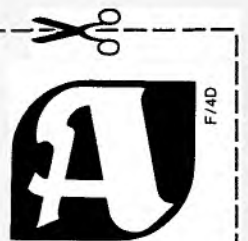
AKAI im HiFi-Fachgeschäft

# AKAI®

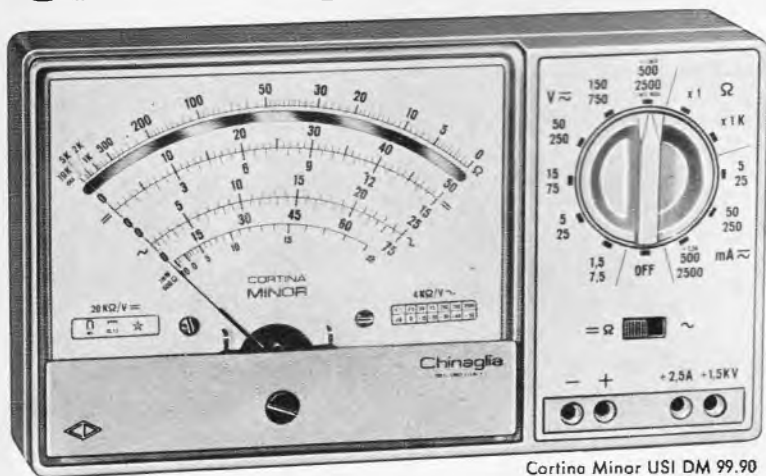
Weltmarke  
der HiFi-  
Stereophonie

An AKAI International GmbH  
6079 Buchschlag bei Frankfurt/M.  
Am Siebenstein 4

Information   
Test-Berichte   
Händlernachweis   
Name und Adresse deutlich



# CHINAGLIA CORTINA MINOR USI



Cortina Minor DM 88 25, 30 kV = Taster DM 43 30 (einschl. MwSt.)  
Cortina Minor USI DM 99.90

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

- AACHEN Heinrich Schiffers
- ANDERNACH Josef Becker
- AUGSBURG Walter Naumann
- BERLIN Arlt Radio Elektronik  
Atzert Radio  
Hans Hermann Framm
- BONN Radio Dieckhoff KG
- BRAUNSCHWEIG Radio Völkner
- BREMEN Dietrich Schuricht
- DORTMUND Radio van Winssen
- DUISBURG Arlt Radio Elektronik
- ESSEN Robert Merkelbach KG
- FRANKFURT/M. Arlt Elektronische Bauteile  
Mainfunk Elektronik (Wenzel)
- HAMBURG Paul Opitz & Co.
- HANNOVER Schuricht Elektronik GmbH

- HEIDELBERG Arthur Rufenach
- KARLSRUHE Röhren Hacker
- KÖLN Arlt Elektronik  
Radio Schlembach  
Schuricht-Elektronik GmbH
- MAINZ Josef Becker
- MANNHEIM Josef Becker  
Radio Dohms
- MÜNCHEN Radio Rim
- NÜRNBERG Radio Taubmann  
Waldemar Witt
- OLDENBURG Rahlmann & Co.
- STUTTGART Arlt OHG  
Radio Dräger  
Germann Dreher
- ULM/DONAU Albert Folschneber  
Schanz & Co.
- VECHTA Ludwig Mers
- WIESBADEN Josef Becker  
E. Stiebing KG

Jetzt auch mit eingebautem Signalgeber

20000 Ω/V = 4000 Ω/V ~

### Eigenschaften

- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehpulinstrument 40 μA Klasse 1,5
- stoßfestes Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit 20 kΩ/V =, 4 kΩ/V ~
- 36 effektive Meßbereiche
- dauerhaft sicherer Kontakt durch neue, gefederte Winkelstecker
- Wechselstrommessungen bis 12,5 A
- Schiebeshalter für Einstellung = Ω/~
- Bereich Drehschalter
- Aufbau gedruckter Schaltung
- eingebauter Signalgeber (nur in der Version USI)
- Transistoren: 1 x Silizium BC 148,  
1 x Germanium AF 126
- Grundfrequenzen: 1 kHz—500 kHz
- Überwellen: bis 500 MHz
- Ausgangsspannung: 20 V<sub>SS</sub>
- Außenspannung: 500 V—max.
- Stromverbrauch: 25 mA
- Der Signalinjektor wird durch die Ohm-Batterie gespeist.
- zweifarbige Spiegelflutlichtskala mit dB-Tafel
- nur erstklassige Präzisionsbauteile
- Genauigkeiten: VA = 2,5%, VA~ 3,5%
- Batterie: 1 x Duplex 3-V-Stubatterie
- Abmessungen: 150 x 85 x 36 cm, 350 Gramm

### Meßbereiche

V=	1,5	5	15	50	150	500	1500	30 000
V~		7,5	25	75	250	750	2500	
mA=	5	50	500	2500				
mA~		25	250	2500	12 500			
dB	-10	0	+10	+20	+30	+40		
	+18	+28	+38	+48	+58	+68		
VNF	7,5	25	75	250	750	2500		
kΩ	10	10 000						

Bereich Drehschalter  
Bereich Wechselstrom

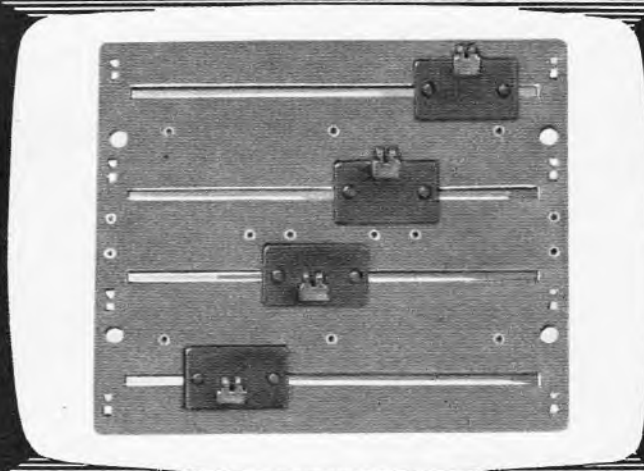
Generalvertretungen für Deutschland: Jean Amato  
8192 Gartenberg/Obb., Tel. 0 81 71/6 02 25

für Belgien: Liege  
Jean Ivens

für Holland: Maorn  
Teragram

für Österreich: Wien  
Ing. Franz Krammer

## BAUELEMENTE



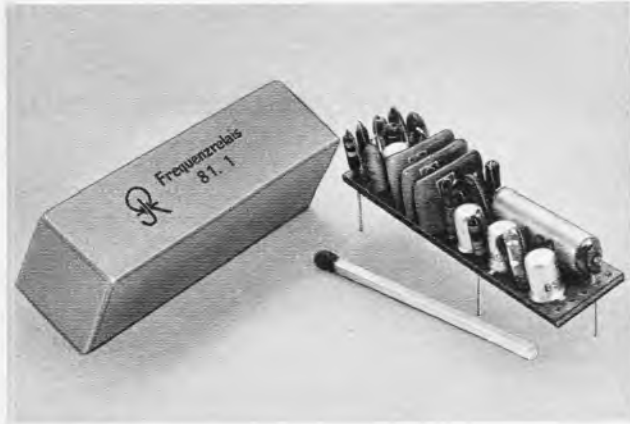
50 JAHRE  
*Preh*

PREH-WERKE 8740 BAD NEUSTADT/SAALE



# JAHRE Elektronische Bauelemente

**Elektronisches  
Frequenzrelais 81.1**



Das elektronische Frequenzrelais mit Vakuumkontakt ist ein Baustein für die frequenzselektive Übertragungstechnik mit außergewöhnlichen Eigenschaften:

- Kleine Abmessungen; geringes Gewicht
- Alle Funktionselemente in einem Baustein
- Als Schaltglied Reed-Kontakt mit Schnappcharakteristik
- Übersteuerungsfest
- Temperaturstabil
- Resonanzfrequenzen  $f_0$ :  
810 ... 21 400 Hz (30 Kanäle)  
min. 300 Hz ... max. 100 kHz  
auf Anfrage

Bandbreite:  $\pm 1 \dots 5\%$  von  $f_0$   
(Standardwert  $\pm 2 \dots 3,5\%$ )

Umgebungsschutz durch Kunstharzummhüllung

Anwendungen:  
Personenruf-Funkanlagen, Selektivrufsätze, Funkfernsteuerungen, Fernwirktechnik, Datenübertragung, Programmsteuerung

Bitte verlangen Sie ausführliche Informationen.

## NEU

Tongerber 82.1  
zur Ansteuerung  
des  
Frequenzrelais

**RICHARD JAHRE**  
Spezialfabrik für Kondensatoren

1000 Berlin 30 · Lützowstraße 90  
Telefon: 0311-13 11 41 · Telex: 1 84 119

# LONDON 69

Sie finden  
nichts  
Günstigeres



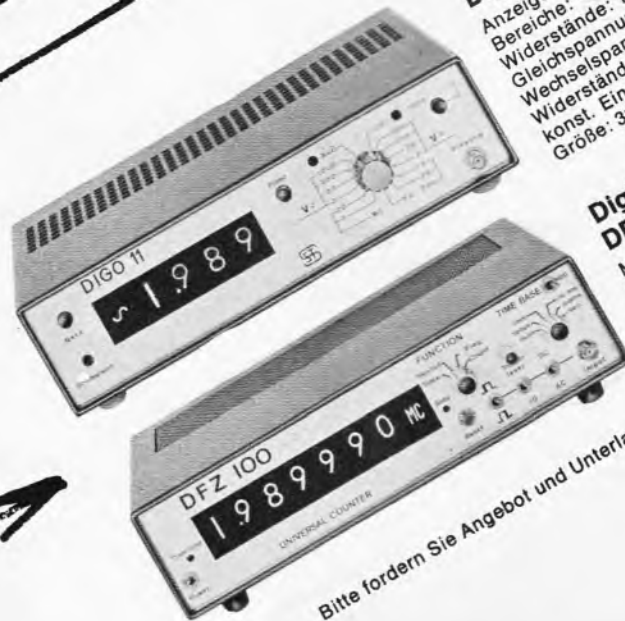
Hohe Qualität  
Interessante Preise  
Geringe Ausfallzahlen  
Umfangreiches Lager  
Eingeführtes Fabrikat  
Englische Herkunft  
1 Jahr Garantie

## LABUDDA

Gesellschaft für elektronische Bauelemente mbH.  
5650 Solingen 11 (Germany) Merscheider Straße 154  
Postfach/Postbox 13 01 25  
Telex 8 514 727 · Telefon Sa.-Nr. (0 21 22) 7 10 71-75

Deutschlands führender Röhrenvertrieb  
mit den Röhrenwerken in England

# EINMALIG in Technik und Preis



**Digital-Multimeter DIGO 11**  
 Anzeigebereich: 2000 Digits  
 Bereiche: = u.  $\sim$  1 mV...1000 V  
 Widerstände: 1  $\Omega$ ...20 M $\Omega$   
 Gleichspannung: 0,1%  $\pm$  1 Digit  
 Wechselspannung: 1%  $\pm$  1 Digit  
 Widerstände: 1%  $\pm$  1 Digit  
 Konst. Eingangswiderst. b. = 20 M $\Omega$   
 Größe: 310 B, 75 H, 200 T

**Digital-Frequenzzähler  
DFZ 100**  
 Max. Zählfrequenz: 10 MHz  
 7 volle Stellen  
 Zeitbasis: quarzstabilisiert  
 Anzeigenspeicher

Bitte fordern Sie Angebot und Unterlagen über unser Meßgeräte-Programm an.



**SELL & STEMMLER**

Inh. Alwin Sell

Elektronische Meßgeräte · Programmsteuerungen  
 1 Berlin 41 · Ermanstraße 5  
 Telefon 72 24 03 · 72 65 94 Telex 1 83 128 sst d



Spez.-Gebiet: Elektronische Steuerungen

Vertrieb und Kundendienst  
 6442 Rotenburg/F  
 Bürgerweg 10  
 Tel. (0 66 23) 20 77 Telex 4 93 281 selco d

## Tokai SPRECHFUNKGERÄTE



Haben Sie eigentlich schon gewußt, wie groß unser internationales Funksprechgeräte-Programm ist? Sie sollten sich informieren! Für alle Länder liefern wir, den regionalen Postbestimmungen entsprechend, zugelassene Gerätetypen.

**BELGIEN**

ELIMAS N.V.

**ANTWERPEN**

Bredastraat 136

**ITALIEN-SCHWEIZ**

SIMA SAS & Co.

**LUGANO**

Postfach 581

**NEDERLANDE**

NED. TOKAI Agent.

**ALKMAAR**

Postbus 205

**ÖSTERREICH**

ELME Ges. m. b. H.

**WIEN 19**

Hackhofergasse 8

**SPANIEN**

TECNIWERT S.A.

**MADRID 2**

Dolor. Romero 45

**BERLIN 46**

D. Tokai Verkaufsbüro

E. Dehmann

Wedellstraße 7

**HAMBURG 39**

Nord-Agentur

Wentzelstraße 8

**HANNOVER**

D. Tokai Verkaufsbüro

Bödekestraße 34

**MANNHEIM 1**

Maraton GmbH

A 2 Nr. 8

**MÜNCHEN 90**

FTE Funk Technik

Electronic GmbH

Waltramstraße 1

Oder schreiben Sie ganz einfach an uns. Sie erhalten sofort Nachricht, wir geben Ihre Anfrage weiter, und Sie werden auf Wunsch individuell beraten. Verlangen Sie Prospekt 70.

DEUTSCHE **Tokai** GMBH Funksprechgerätevertrieb, 5 Köln, Rolandstraße 74, Telefon 31 70 47, Telex 8882360



## Der Elektronik-Paß

Vom Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Technischen Universität Hannover ist kürzlich der Elektronik-Paß geschaffen worden, um eine bundeseinheitliche Ausbildung und Qualifikation auf dem Gebiet der Elektronik sicherzustellen.

### Was ist der Elektronik-Paß?

In dem Elektronik-Paß werden alle Zertifikate von Lehrgängen und bestandenen Prüfungen zusammengefaßt, die der Paßinhaber bei anerkannten Elektronik-Schulungsstätten besucht bzw. abgelegt hat. Dabei gelten einheitliche Bedingungen für das gesamte Bundesgebiet. Die anerkannten Schulungsstätten müssen bestimmte Richtlinien und Vorschriften bezüglich Lehrstoff, Lehrgangsdauer, Durchführung von Prüfungen u. a. einhalten.

### Wie kann er erworben werden?

Interessenten, die keine oder nur geringe Grundkenntnisse in der Elektronik besitzen, besuchen zunächst den Vorbereitungslehrgang (I) für die elektrotechnischen Grundlagen der Elektronik. Nach Abschluß dieses Lehrgangs besteht die Möglichkeit, eine Zwischenprüfung abzulegen. Der Vorbereitungslehrgang umfaßt 80 Unterrichtsstunden. – Der Einführungslehrgang (II), mit insgesamt 120 Stunden, behandelt die Bauelemente der Elektronik. Auch hier kann nach Abschluß wieder eine Zwischenprüfung abgelegt werden. – Daran schließt sich der Aufbaulehrgang (III) über die Grundschaltungen der Elektronik (ebenfalls 120 Unterrichtsstunden). Zum Abschluß dieses Lehrgangs kann die Prüfung „Grundausbildung der Elektronik“ abgelegt werden, die, wenn sie bestanden wurde, zur Teilnahme an beliebigen Fachlehrgängen berechtigt. Bis jetzt bestehen folgende Fachlehrgänge: IVa Elektronik in Geräten für Haushalt und Gewerbe; IVb Elektronik in der Heizungs- und Lüftungstechnik; IVc Elektronik in der Licht- und Beleuchtungstechnik; IVd Digitale Steuerungstechnik und IVe Steuerung und Regelung von Gleichstrommaschinen. Die Reihe der Fachlehrgänge wird noch erweitert.

### Anerkannte Elektronik-Schulungsstätten

Bis jetzt sind folgende Schulungsstätten anerkannt, die auch Auskünfte über Lehrgangskosten, Lehrgangsbeginn, Bezuschussungsmöglichkeiten im Rahmen der Leistungsförderung, Unterbringungsmöglichkeiten usw. geben:

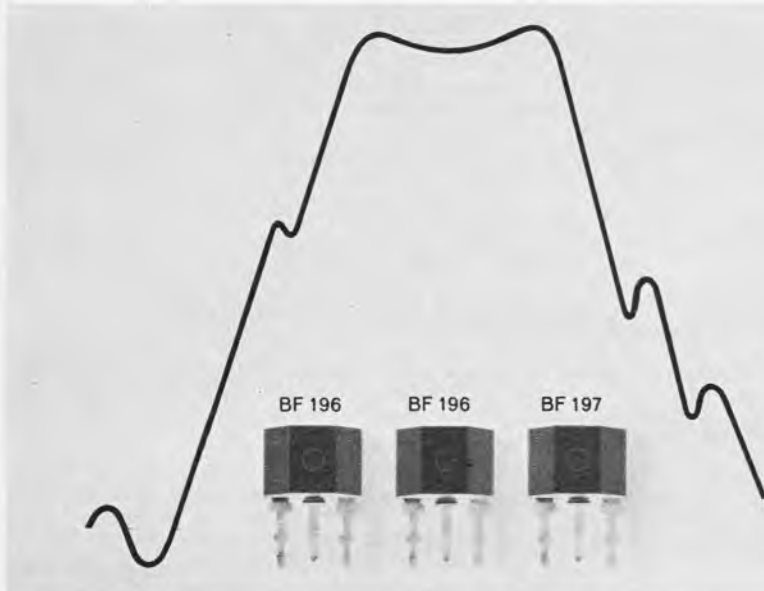
Schulungsstätte für angewandte Elektronik der Kreishandwerkerschaft Beckum, 472 Beckum, Schlenkhoffsweg 57, Postfach 54  
Meisterlehrwerkstatt des Kreises Norderdithmarschen, Abt. Elektronik, 224 Heide/Holstein, Postfach 126  
Schulungsstätte der Elektroinnung München, 8 München 15, Schülerstraße 38  
Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e. V., 29 Oldenburg, Donnerschwer Straße 184  
Gewerbeförderungszentrum der Handwerkskammer Hildesheim, 32 Hildesheim, Borsigstraße 8–10  
Gewerbeförderungsinstitut der Handwerkskammer zu Köln, 5 Köln 1, Heumarkt 12  
Lehrinstitut für angewandte Elektronik bei der Handwerkskammer Konstanz, 7750 Konstanz, Webersteig 3, Postfach 304  
Elektronikschule des Handwerks in Tettmang, 799 Friedrichshafen, Katharinenstraße 2  
Handwerkskammer Reutlingen, Lehrinstitut für Elektronik, 7410 Reutlingen, Burgplatz 1, Haus des Handwerks  
Gewerbeförderungsanstalt der Handwerkskammer Bielefeld, 48 Bielefeld, Kleiberweg 3  
Handwerkskammer des Saarlandes – Gewerbeförderungsstelle –, 66 Saarbrücken, Hohenzollernstraße 47, Postfach 152  
Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernstechnik Hamburg, 2 Hamburg 36, Neue Rabenstraße 28  
Außer bei den genannten Schulungsstätten können Interessenten auch beim Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Technischen Universität Hannover, 3 Hannover, Wilhelm-Busch-Str. 18, anfragen. Das Institut hat auch eine broschüerte Gesamtübersicht herausgegeben, die von Dipl.-Ing. Wolfgang Oberthür bearbeitet wurde und den Titel trägt: „Elektronikschulung im Handwerk, Teil 1.“ Sie kann gegen eine Schutzgebühr von 2.50 DM zuzüglich Porto beim Institut angefordert werden. Dort ist auch ein kostenloses Verzeichnis der „Anerkannten Elektronik-Schulungsstätten“ zu erhalten. Über die Richtlinien zur Durchführung von Prüfungen und für die Berechtigung zur Ausstellung entsprechender Qualifikationsnachweise kommt demnächst eine weitere Broschüre „Elektronikschulung im Handwerk, Teil 2“, heraus. Pr

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.

# VALVO Bauelemente für die gesamte Elektronik

## BF 196, BF 197

Silizium-Planar-Transistoren mit Abschirmdiffusion für HF/ZF-Anwendungen im Kunststoffgehäuse SOT 25



BF 196  
Si-NPN-Planar-Transistor

Vorwärtssteilheit  
 $|y_{21e}| = 105 \text{ mS}$   
Rückwirkungskapazität  
 $-C_{12e} = 0,2 \text{ pF}$   
Transit-Frequenz  
 $f_T = 400 \text{ MHz}$

BF 197  
Si-NPN-Planar-Epitaxial-Transistor

Vorwärtssteilheit  
 $|y_{21e}| = 170 \text{ mS}$   
Rückwirkungskapazität  
 $-C_{12e} = 0,3 \text{ pF}$   
Transit-Frequenz  
 $f_T = 550 \text{ MHz}$



VALVO GmbH, Hamburg

# Man sagt, daß die FUNKSCHAU eine gute Zeitschrift ist\*)

Es macht Spaß, an dieser Publikation mitzuarbeiten. Sie hat Einfluß und genießt Ansehen. Was in der FUNKSCHAU steht, wird beachtet.

Eine Zeitschrift aber kann nur so gut sein, wie es die Redaktion ist.

Wir wollen diese Redaktion verstärken.

Wir suchen  
einen jungen Techniker oder Ingenieur als

## Technischen Redakteur

Er sollte viel von der Unterhaltungselektronik und deren Randgebieten wissen, Schaltbilder nicht nur verstehen, sondern auch kontrollieren können; auch darf ihm das Schreiben nicht schwer fallen.

Was wir versprechen: angemessene Bezahlung, nette Kollegen und eine wirklich interessante Tätigkeit. Denn der Zeit-Schriftenredakteur schreibt nicht nur für die gegenwärtige „Zeit“, sondern muß dieser eine bis eineinhalb Nasenlängen voraus sein.

**Zur Kontaktaufnahme genügt ein Anruf in München 08 11/59 65 46, App. 44, oder eine Kurzbewerbung an Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstraße 37).**

\*) Im Frühjahr 1969 führte Dr. H. J. Richter vom Soziologischen Institut der Universität München unter der wissenschaftlichen Beratung von Prof. Dr. K. M. Bolte eine Bezieherbefragung durch. 82,2 % der Angesprochenen beurteilten dabei die FUNKSCHAU mit „gut“ oder „sehr gut“.

## Abhören des Polizeifunks ist strafbar

Das Bayerische Oberste Landesgericht hat mit Urteil vom 27. Juni 1968 – Aktenz. RReg. 4a St 141/67 – die gegen ein Urteil des Landgerichts Nürnberg-Fürth gerichtete Revision eines Angeklagten, der Polizeifunk abgehört hatte, mit der Maßgabe als unbegründet verworfen, daß der Angeklagte wegen eines vorsätzlichen Vergehens gegen § 15 Abs. 1 Satz 1 des Gesetzes über Fernmeldeanlagen vom 14. Januar 1928 (RGBl. I S. 8) – FAG – verurteilt ist. Das Amtsgericht Nürnberg hatte den Angeklagten am 23. 5. 1967 wegen eines vorsätzlichen Vergehens gegen § 15 Abs. 2 Buchstabe a FAG zur Geldstrafe von 300 DM – ersatzweise zu 30 Tagen Gefängnis – verurteilt. Die Berufung des Angeklagten gegen dieses Urteil hatte das Landgericht Nürnberg-Fürth mit Urteil vom 1. August 1967 als unbegründet verworfen.

## die nächste funkschau bringt u. a.:

Einführung in die Holografie – ein preisgekrönter Beitrag aus unserem Wettbewerb „Die FUNKSCHAU ruft die Autoren“

Ein integrierter AM/FM-Zf-Verstärker für Rundfunkempfänger

Die Aufzeichnung von Farbfernsehsignalen nach dem FAM-Verfahren für einfache Magnetbandgeräte

Ein interessantes Surplusgerät mit Umbauvorschlägen: Spezialempfänger für die höheren Amateurbänder oder Nachsetzer für die VHF-Bereiche

Nr. 24 erscheint als 2. Dezember-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

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

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

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

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

**Bezugspreise:** Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11,60 DM plus – 30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11,90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21% (Steuersatz 5,5%) mit enthalten. – Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2,50 DM.

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

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

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

**Auslandsvertretungen:** Belgien: 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) 59 65 46

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.



**Beilagenhinweis:** Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des HFL, 2 Hamburg 73, Postfach 730 333, bei.

## briefe an die funkschau

Die abgedruckten Briefe enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. Das Recht der sinnwahren Kürzung muß sich die Redaktion vorbehalten; deshalb ist es zweckmäßig, Briefe kurz zu halten und auf das Wesentliche zu beschränken. — Schreiben Sie uns Ihre Meinung, geben Sie uns Anregungen. Bei allgemeinem Interesse drucken wir Ihre Zuschrift gern ab.

### Um die richtige Ablenkschaltung für die 110°-Farbbildröhre FUNKSCHAU 1969, Heft 19, Seite 663

In Ihren Berichten von der Deutschen Funkausstellung 1969 erwähnen Sie im ersten Absatz die von uns vorgeschlagene und ausgearbeitete Zwei-Transformatoren-Schaltung zum Betrieb der 110°-Farbbildröhre. Die dort gemachten Ausführungen können aus den im folgenden dargelegten Gründen nicht unwidersprochen hingenommen werden:

Beim Entwurf unserer 110°-Farbbildröhre und der dazugehörigen Ablenkeinheit war es das entscheidende Ziel, einen guten Kompromiß zwischen der Farbreinheit und der Konvergenz zu finden. Das ist durch die Verwendung einer anastigmatischen Spule in Verbindung mit der Modulation des Ablenkfeldes durch die Eckenkonvergenzschaltung in vollem Umfang gelungen. Die vom System her bedingte stärkere Kissenverzeichnung muß durch Schaltungsmaßnahmen kompensiert werden. Ein größerer Aufwand in diesen Rasterkorrekturschaltungen ist unumgänglich.

Ein elegantes Verfahren zur Ost-West-Kissenentzerrung bietet dabei die von uns ausgearbeitete Schaltung mit zwei entkoppelten Generatoren. Durch Gitterspannungsmodulation mit einer bildfrequenten Parabelspannung in der Zeilen-Endröhre des Hilfsgenerators wird das Ablenkfeld so korrigiert, daß der Hauptgenerator und damit die Hochspannung und die Tastimpulse nicht beeinflusst werden. Auf diese Weise ist das einwandfreie Arbeiten des Eckenkonvergenzgenerators sichergestellt.

Die Lösung dieser schaltungstechnischen Aufgabe stößt bei einer Zeilen-Endstufe mit nur einem Generator noch auf Schwierigkeiten. Dabei wird die Rasterkorrektur mit mindestens einem Transduktor durchgeführt, der über aktive Bauelemente angesteuert werden muß. Das Hauptproblem bleibt aber die erforderliche Rückwirkungsfreiheit.

Selbstverständlich arbeiten wir auch an Schaltungen mit einem Generator. Ein abschließendes Urteil über solche Schaltungen im Vergleich zur Zwei-Generatoren-Schaltung sowie über den endgültigen Aufwand abzugeben, erscheint uns jedoch zumindest verfrüht.

Erwähnt sei noch, daß die von uns entwickelte Schaltungstechnik für die Nord-Süd-Korrektur und für die Erzeugung des Differenzstromes für die Eckenkonvergenz sich im wesentlichen durchgesetzt hat, unabhängig davon, ob die Zeilen-Endstufe mit einem oder mit zwei Transformatoren aufgebaut ist.

Valvo GmbH, Pressestelle, Hamburg

Dieser Brief der Valvo GmbH ist für unsere Leser nur zum Teil verständlich, denn nur derjenige, der in der Entwicklung von Farbfernsehgeräten tätig ist und sich seit einiger Zeit mit den Problemen der 110°-Technik befaßt, kennt diese genau. Leider sind wir aus Gründen, auf die wir keinen Einfluß haben, erst demnächst in der Lage, die beiden zur Zeit bekannten Systeme für den Betrieb der 110°-Farbbildröhre durch Beiträge aus den Laboratorien von Siemens und Valvo vorzustellen. Es handelt sich um die Zwei-Transformatoren-Schaltung von Valvo mit  $2 \times$  PL 509, PY 500 und PY 88 und um die Ein-Transformator-Kaskadenschaltung mit PL 509 und PY 800 von Siemens.

Unsere Bemerkungen zu diesem Thema im Funkausstellungs-Berichtsheft Nr. 19, Seite 663, 1. Absatz, entstand nach Gesprächen mit einer Anzahl von Entwicklern der gerätebauenden Industrie. Die Zukunft wird zeigen, welche der beiden Schaltungen sich durchsetzt — oder ob noch andere Vorschläge und Kombinationen in der Praxis Eingang finden. Die Redaktion

### Apollo 11 — die Menschheit war Augenzeuge

FUNKSCHAU 1969, Heft 17, Seite 599

Während der Mondlandung von Apollo 11 bediente ich den RCA-Bildwandler (Scan-Converter) in der Bodenstation Honeysuckle Creek bei Canberra. Es sei mir daher gestattet, zu Ihrem Bericht eine korrigierende Bemerkung zu machen.

Das von der auf der Mondfähre befindlichen Parabolantenne von Goldstone und uns empfangene Fernseh- und Telemetriesignal (S-Band) wurde mit  $-96$  dBm von Houston als stark genug beurteilt. Die Astronauten wurden daher nicht mit der zusätzlichen Aufgabe belastet, die Hilfsantenne aufzuspannen. Diese — während ihrer kurzen Existenz mehr als 30mal an dem hauchfeinen Gewebe repariert — wurde gar nicht erst ausgepackt.

## SUBMINIATUR- WIDERSTAND RBC 1/16 W



Ein Widerstand,  
in dem Musik steckt

### Aufgaben

Schon die Bezeichnung „Subminiatur-Widerstand“ weist darauf hin, daß der Konstruktion dieses Typs die Forderung zu Grunde lag, ein Bauelement mit möglichst geringen Abmessungen für platzsparenden Einbau zu schaffen. Haupteinsatzgebiete des RBC sind Geräte der Unterhaltungs-Elektronik sowie Gebrauchsgüter: z. B. Blitzlichtgeräte.

### Charakteristikum

Kennzeichnend für diesen Typ ist die Leistungsbeständigkeit — auch bei hohen Temperaturen — das geringe Rauschen und die minimale Alterung im Vergleich zu Typen, die auf Harzkombinationen basieren. Die geometrische Form des RBC und die radial herausgeführten Anschlußdrähte ermöglichen eine hohe Packungsdichte auf gedruckten Schaltungen. Als Widerstandsmaterial dient Leitlack.

### Technische Daten

Widerstandsbereich	: 100Ω ... 470 kΩ
Vorzugswerte nach IEC	: $\pm 5\%$ E 24 sowie $\pm 10\%$ E 12
Belastbarkeit bei 70 °C	: 1/16 W (0,06 W)
Grenzspannung	: 100 V
Spannungs-Koeffizient	: $< 0,02\%$ / V
Temperatur-Koeffizient	: $(-600 \dots -1000) 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
Lebensdauer (IEC)	: R/RO $< 4\%$ (70 °C, 1/16 W 1000h)
Feuchtebeständigkeit (IEC)	: R/RO $< 5\%$ (40 °C, 95 RF (250h)



**R E S I S T A**  
FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH  
8300 LANDSHUT/BAYERN  
Ludmillastraße 23—25 · Postfach 588/89 · Telefon 30 85

Ferner mag interessieren, daß die Fernsehkamera in der in Ihrem Bericht genannten Luke (Mesa genannt – Modular Equipment Storage Area) verkehrt herum montiert war, d. h. mit dem unter der Kamera befestigten Handgriff nach oben, um es den Astronauten zu erleichtern, sie von der Luke zu entfernen. Später auf dem Stativ saß sie richtig auf. Da unser Bildwandler optisch arbeitet, war es uns möglich, das Ablenssystem des Vidikons umschaltbar zu machen und auf diese Weise dem Fernsehzuschauer stets ein seitengerechtes Bild darzubieten. Zusammen mit meinem Kollegen in Goldstone waren wir die ersten „Erdlinge“, die das schattenhafte Bein des Eagle auf der Mondoberfläche stehen sahen, ehe wir es nach dem hohen Kontrasts wegen schwierigen Einpegeln an die Welt weitergeben konnten. Der wirklichen Bedeutung dieses Augenblickes wurde ich mir aber erst bewußt, nachdem Armstrong und Aldrin wieder in die Fähre zurückgeklettert waren und wir für die nächsten drei Stunden nichts Lebendes außer dem fremdartigen Ungetüm dieses ersten wirklichen Raumschiffes in der schwarzweißen Einöde stehen sahen. Während dieser Zeit mußten wir außerdem auch jede viertel Stunde Magnetbänder auswechseln, die mit 300 cm/s dieses geschichtliche Ereignis verewigten. *Horst von Renouard, Canberra/Australien*

### Hat DIN 45 500 noch einen Wert?

Schon seit längerer Zeit wundere ich mich darüber, wie unbekümmert deutsche Hersteller von Hi-Fi-Geräten damit prahlen, daß die Anforderungen von DIN 45 500 (weit) übertroffen würden. Als ob das bei dem heutigen Stand der einschlägigen Technik ein Verdienst, geschweige denn ein besonderes Kunststück wäre! Ich habe mir nicht die Mühe gemacht festzustellen, wann die Normen von DIN 45 500 aufgestellt worden sind, aber es scheint mir an der Zeit zu sein, diese Normen zu überprüfen und neu zu fassen. Dabei müßte eine Neufassung Maßstäbe setzen, die von den Herstellern nur mit besonderen Anstrengungen erreicht werden können.

Man komme mir aber nicht mit der Preisfrage: Ausländische Hersteller beweisen mit ihren international anerkannten Erzeugnissen, daß echte Hi-Fi-Qualität auch zu vernünftigen Preisen erreicht werden kann. Warum scheut man sich, preislich ungefähr vergleichbare Geräte deutscher und ausländischer Hersteller meßtechnisch zu untersuchen und die Meßdaten einander gegenüberzustellen? Auf das Ergebnis einer solchen Untersuchung wäre ich gespannt.

Übrigens: Wie sehr DIN 45 500 als Wertmaßstab auf internationaler Ebene an Bedeutung verloren hat, ist in dem Streiflicht „Signale“ (FUNKSCHAU 1969, Heft 19, Seite 698) nachzulesen.

*Dr. J. Haberle, Gmund*

### LötKolben-Sparschaltung mit Diode

*FUNKSCHAU 1969, Heft 20, Seite 727*

In der Schaltung nach Bild 2 wird der LötKolben an eine Schuko-steckdose angeschlossen, deren Schutzkontakte an einer „Schutzerde“ liegen. Wenn man davon ausgeht, daß, wie es die Regel ist, die Schaltung in einem Stromversorgungsnetz mit Nullung liegt, dann ist die Anwendung einer Schutzzerde ohne gleichzeitige Verbindung mit dem Nulleiter (VDE 0100/12.65 § 10 N b) 5) unzulässig. Da es wichtige Gründe für diese Vorschrift gibt, sollte sie beim Nachbau der Schaltung unbedingt beachtet werden.

*Ing. W. Urban, Stuttgart*

### „Die Beiträge sind so vielfältig und wohlformuliert . . .“

Ich möchte Ihnen kurz mein Verhältnis zu Ihren Fachzeitschriften FUNKSCHAU und ELEKTRONIK schildern. Ich habe beruflich ein sehr breites Arbeitsfeld, weil ich komplette Laborverfahren der präparativen und der analytischen sowie der medizinisch-analytischen Chemie ausarbeite. Ich stelle also nicht nur Rezepturen zusammen, sondern konstruiere auch die benötigten Geräte hierzu. Mit der Zeit habe ich mich nun fast ganz auf elektrochemische Verfahren konzentriert. Sie können sich denken, daß ich, wenn ich wirklich auf dem Stande der Technik bleiben will, eine große Anzahl von Fachzeitschriften lesen muß. Dies reicht von der *Medizinischen Klinik* über die *Zeitschrift für Analytische Chemie*, *Das Chemische Zentralblatt* bis zur *ELEKTRONIK*. Ich möchte Ihnen offen sagen, Ihre beiden Zeitschriften lese ich wegen des ausnehmend guten Stils am liebsten. Bitte glauben Sie mir, dies meine ich ernst. Aus dem Anzeigenteil der FUNKSCHAU habe ich viele Teile meines Labors billig anschaffen können. Die Beiträge in Ihren Zeitschriften sind so vielfältig und wohlformuliert, daß sie schnell einzuprägen sind, was für mich wichtig ist. Sie können versichert sein, daß die beiden Zeitschriften aus Ihrem Verlag bei mir stets auf großes Interesse und Wohlwollen stoßen.

*Bernhard Seubert, Mannheim 1*

# REVOX

## Vollendete Musikwiedergabe dank perfekter Technik!

### UKW-FM-Tuner A76

Vergleichen Sie dieses Stereo-Empfangsgerät mit Tunern weit höherer Preisklassen; prüfen Sie kritisch Leistung, Konzeption und Bedienungskomfort, und Sie werden bestimmt gerne etwas warten, wenn Ihr REVOX A76 nicht von heute auf morgen zu haben ist. \*

(\* denn bei REVOX steht Qualität vor Quantität – da kennen wir keine Kompromisse)

### Stereo-Verstärker A50

„typisch REVOX“, bemerken Kenner zu den Leistungen des HiFi-Verstärkers A50:

Extreme Verzerrungsfreiheit, 140 Watt Musikleistung und sinnvoll konzipierte Bedienung erfüllen dem anspruchsvollen Musikfreund alle Wünsche.

Wir senden Ihnen gerne ausführliche Informationen.

WILLI STUDER GmbH, 7829 Löffingen,  
Hochschwarzwald  
ELA AG, 8105 Regensdorf - Zürich  
REVOX EMT GmbH, 1170 Wien, Rupertusplatz 1





## Ein seriöser Fernsehreparatur-Schnelldienst

Reparatur-Schnelldienste haben in unserer Branche oft einen schlechten Ruf. Eine Kleinanzeige mit ausschließlicher Angabe der Telefonnummer ist vielfach das einzige, was man bis zur Präsentation der Rechnung über das Unternehmen erfährt, wobei in den Rechnungen natürlich nicht ausgewiesen ist, ob das Gerät von einem Fachmann oder einem Amateurelektroniker wieder „instandgesetzt“ wurde. Daß diese unseriösen Geschäftspraktiken aber nicht sein müssen, zeigt in München die Firma Express-Fernseh-dienst, die uns bei einem Besuch Einblick in alle „Geheimnisse“ des Unternehmens gewährte.

Der Express-Fernsehendienst besteht seit etwa drei Jahren. Die Belegschaft zählt gegenwärtig 14 Mitarbeiter, davon zehn vollausgebildete Radio- und Fernsehtechniker (einschließlich Meister). Vier der Techniker haben an Farbfernseh-Lehrgängen teilgenommen, auf diesem Gebiet ist man also gut gerüstet. Das Unternehmen verfügt über zehn Kundendienstwagen, alle mit Funk (146,2 MHz) ausgestattet und daher von der Zentrale stets erreichbar. Außerdem soll sich jeder Techniker nach der Erledigung eines Auftrages in der Zentrale melden. Hierdurch ist es naturgemäß möglich, Reparaturen noch am gleichen Tage durchzuführen.

Die Wagen, die jeweils bestimmte Stadtteile zu bearbeiten haben, fahren bis zu einem Umkreis von 20 km, bezogen auf das Münchner Stadtzentrum. Für Reparaturen innerhalb des Stadtgebietes und in den unmittelbar an das Stadtgebiet angrenzenden Vororten sind die Anfahrtskosten in den Pauschalpreisen von 13 DM bzw. 39 DM mit enthalten. Bei größeren Entfernungen werden zusätzlich 6 DM bis maximal 15 DM berechnet.



Der Pauschalpreis von 13 DM beinhaltet neben den bereits erwähnten Fahrtkosten Nachstellreparaturen, für die im allgemeinen kein Material erforderlich ist. Solche Reparaturen machen etwa 30 % der Gesamtaufträge aus. Der größere Pauschalpreis von 39 DM umfaßt darüber hinaus sämtliche Materialkosten und selbstverständlich auch die aufgewendete Arbeitszeit des Technikers, solange diese Reparaturen beim Kunden vorgenommen werden können. Muß das Gerät in die Werkstatt, werden sämtliche Kosten (Anfahrt, Ersatzteile, Arbeitszeit) getrennt berechnet. Man versucht dies jedoch nach Möglichkeit zu vermeiden, so daß etwa 85 % aller Reparaturen beim Kunden durchgeführt werden. Wir durften übrigens in den Rechnungsbüchern nach Herzenslust herumblättern, und bei einigen übertrafen allein die Materialkosten den Pauschalpreis von 39 DM mit Sicherheit. — Kunden, die infolge einer Reparatur ihren Empfänger länger als drei Tage entbehren müssen, erhalten für diesen Zeitraum ein kostenloses Leihgerät. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang noch, daß die Pauschalpreise für den Service an Farbfernsehempfängern nicht gelten, hierfür werden normale Rechnungen ausgeschrieben. Für alle ausgewechselten Bauteile wird grundsätzlich eine einjährige Garantie gewährt.

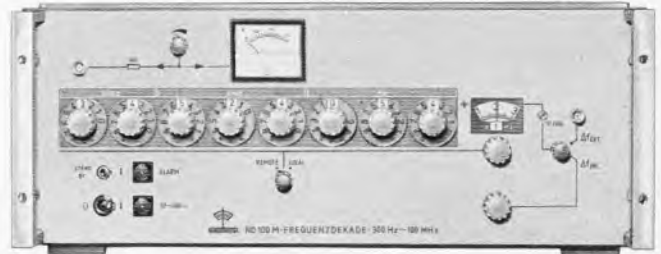
Ein Blick in die Unterlagen des Unternehmens zeigte auch, daß etwa 40 % aller Aufträge von ehemaligen Kunden kommen — Garantiefälle nicht gerechnet. Für die Neuaufträge werden Statistiken geführt, um feststellen zu können, welche Anzeigen sich in den verschiedenen Münchner Zeitungen am besten bewähren. In einer weiteren Kartei sind sämtliche Kunden festgehalten. Die Karteikarten enthalten neben Namen, Adresse usw. die zugehörige Rechnungsnummer sowie Angaben über die ausgeführten Reparaturen, eine besondere Erleichterung für Verwaltung und Techniker. Selbstverständlich gibt es darüber hinaus genaue Sammlungen von Schaltbildern und Serviceunterlagen. Deutlich ist das Bemühen zu spüren, durch eine rationelle Organisation des Betriebes und durch rationelles Arbeiten mit niedrig kalkulierten Pauschalpreisen auszukommen.

H. Kriebel



## Frequenz-Dekaden

- Fernbedienbare, volltransistorierte Frequenzdekade hoher spektraler Reinheit
- 300 Hz ... 100 MHz in kleinsten quarzgenauen Schritten von 1 Hz
- Anschluß für AM/FM-Modulator



## ND 100 M



Eine Neuentwicklung der Schomandl KG

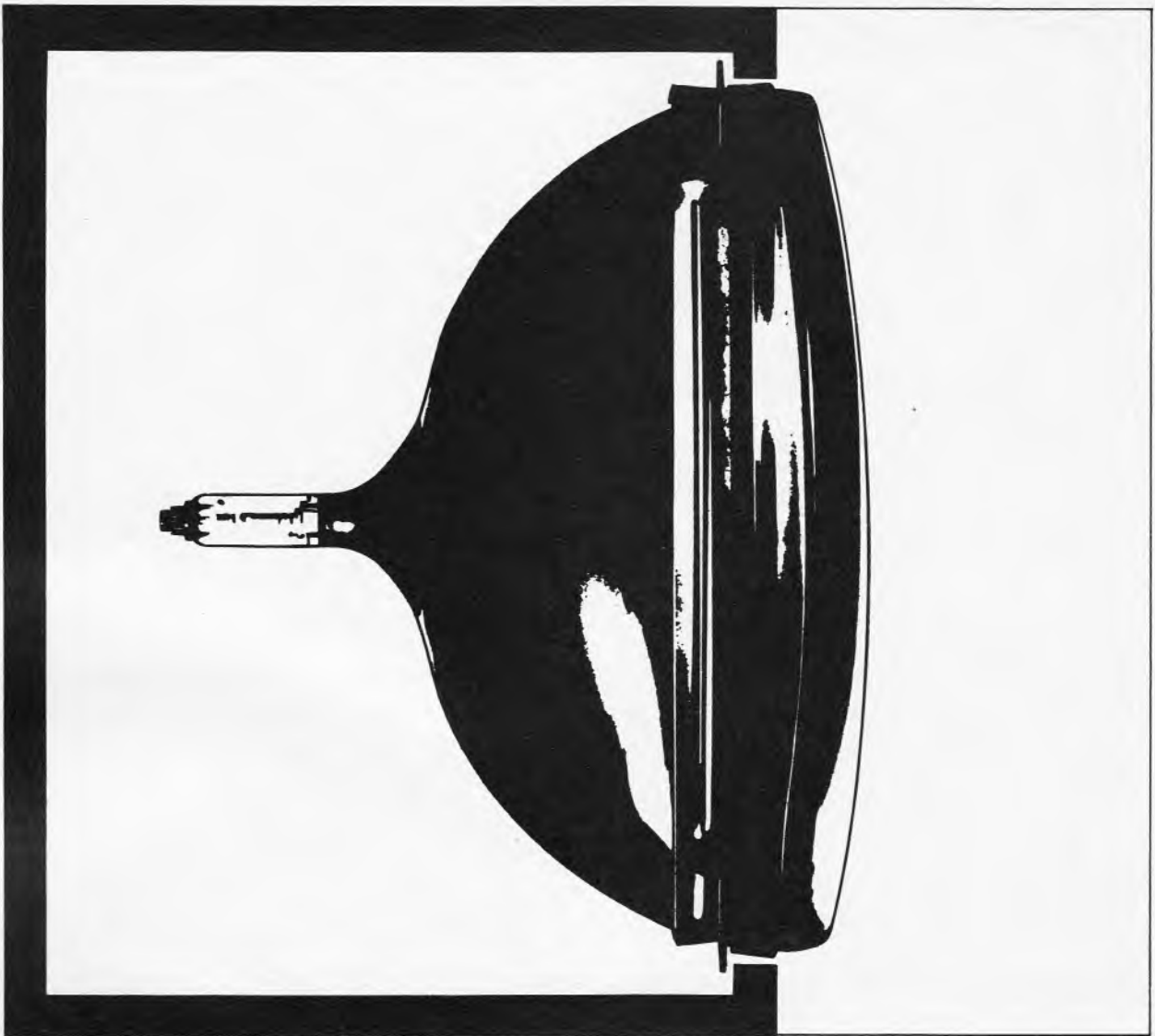
Dieser volltransistorierte, fernbedienbare und programmierbare Präzisions-Generator liefert im Bereich 300 Hz ... 100 MHz Frequenzen in quarzgenauen Schritten von 1 Hz mit  $\pm 2 \cdot 10^{-4}$  Fehlergrenze (Alterungsdrift/Monat). Eine zusätzlich einschaltbare Feinverstimmung erlaubt kontinuierliche Verschiebung und auch Wobbelung der Ausgangsfrequenz in dekadisch umschaltbaren Bereichen von  $\pm 5$  Hz bis  $\pm 5$  MHz. Maximale Ausgangs-EMK: 1 Veff (Innenwiderstand 50  $\Omega$ ). Bezogen auf den Pegel des Ausgangssignals ist der Abstand nichtharmonischer Nebenfrequenzen im gesamten Frequenzbereich — 80 dB und der Rauschpegel bei 1 Hz-Meßbandbreite — 120 dB. Die ND 100 M enthält einen Informationseingang für den Anschluß von AM-, FM- oder Phasenmodulatoren mit quarzgenauer Mittenfrequenz.

ND 30 M, ND 1 M und ND 99 k sind weitere bewährte Frequenzdekaden aus dem Produktionsprogramm der Schomandl KG. Die Geräte sind transistoriert und zeichnen sich aus durch hohe Frequenzgenauigkeit, schnelle und irrtumsfreie Einstellung an dekadischen, additiv ablesbaren Schaltern; wahlweise zuschaltbare Interpolationsstufe zur kontinuierlichen Variation der Ausgangsfrequenz über umschaltbare Teilbereiche, geringes Gewicht und kleine Abmessungen. Alle Geräte können ohne Quarzgenerator oder mit einem temperaturstabilisierten Einbauquarzgenerator geliefert werden.

Type	ND 30 M	ND 1 M	ND 99 k
Frequenzbereich	300 Hz ... 31 MHz	300 Hz ... 1,1 MHz	0 ... 110 kHz
kleinste quarzgenaue Schritte	10 Hz	10 Hz	1 Hz
Genauigkeit des Interpolationsoszillators	$\pm 0,1$ Hz	$\pm 0,1$ Hz	$\pm 0,01$ Hz
Störfrequenzen Harmonische	> 40 dB	> 40 dB	> 40 dB
Nichtharmonische	> 80 dB	> 80 dB	> 80 dB
Ausgangsspannung	1 V EMK (Ri 50 $\Omega$ ) regelbar	2,7 V EMK (Ri 6 $\Omega$ u. 600 $\Omega$ )	2 x 1,5 V an 600 $\Omega$ (Gegentakt)
Abmessungen	444 x 184 x 300 mm	444 x 184 x 235 mm	444 x 184 x 235 mm
Gewicht	ca. 15 kg	ca. 12 kg	ca. 12 kg

## ROHDE & SCHWARZ

8 München 80, Mühldorfstraße 15, Telefon (0811) 40 19 81, Telex 5-23703



## SELBOND®-Bildröhren ermöglichen moderne Formgebung

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

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

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

**ITT Bauelemente – Bausteine der Zukunft**

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



## Wie sicher sind elektrische Geräte?

Eine absolute Sicherheit wird es nie geben – das wurde auch kürzlich beim Flug von Apollo 12 erwähnt. Doch bleiben wir auf der Erde: Zahlen über tödliche Unfälle liest man häufig, leider stimmen sie oft nicht, und zwar gerade bei Unfällen durch elektrischen Strom. Die Statistik weist bei den tödlichen Haushaltsunfällen an erster Stelle mit fast 80 % die Rubrik Sturz oder Fall aus; erst an letzter Stelle erscheint elektrischer Strom mit rund 1 %. Seit Jahren hat diese Zahl nur geringfügig um zehntel Prozente geschwankt.

Unsere Frage gilt der Sicherheit elektrischer Geräte; Unfälle mit solchen Geräten sind in den genannten 1 % enthalten. Untersuchungen im einzelnen haben wiederum ergeben, daß Haushaltsgeräte – von der Kaffeemühle bis zum Fernsehempfänger – nur zu einem kleinen Teil die Ursache waren, und zwar meist durch unsachgemäße oder grob fahrlässige Handhabung. Hier überwiegen vielmehr Unfälle infolge falsch installierter bzw. reparierter Steckdosen oder Leitungen. Auch eine Zeitungsmeldung – Gitarrist berührte Mikrofon und starb – gehört dazu. Bei fliegend aufgebauten Ela-Anlagen sollten die Schutzbestimmungen besonders streng beachtet werden.

Wenn man also nur die elektrischen Geräte selbst betrachtet, so kann man feststellen, daß sie ein sehr erhebliches Maß an Sicherheit bieten, obwohl sie in den meisten Fällen doch sehr sorglos benutzt werden. Unter Sicherheit sei hier nicht nur der gefahrlose Umgang mit fabrikneuen Geräten verstanden, sondern auch noch nach ausreichender Gebrauchszeit unter normalen Bedingungen. Der Käufer kann dies natürlich nicht prüfen, er muß sich auf den Fabrikanten oder Importeur verlassen. Eine sichere Hilfe aber bietet ihm das dreieckige VDE-Zeichen, ja man kann fast von einer Garantie in bezug auf die Sicherheit des damit versehenen Gerätes sprechen. Eine Umfrage vor zwei Jahren ergab, daß mehr als 55 % der Bevölkerung das VDE-Zeichen und dessen Bedeutung kennen. Manche Hersteller sind sogar der Meinung, daß elektrische Geräte ohne dieses Zeichen unverkäuflich seien.

Im Zusammenhang mit Sicherheitsfragen wird gern nach dem Gesetzgeber gerufen. Seit langem sind jedoch Behörden, Industrie und die Gremien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker überzeugt, daß es richtiger ist, solche Einzelheiten über Sicherheitsbestimmungen nicht durch Gesetze festzulegen. Andere Stellen sind beweglicher und können der raschen Entwicklung insbesondere auf dem Gebiet der Elektrotechnik schneller folgen. Im Energiewirtschaftsgesetz aus dem Jahre 1937 ist nur festgelegt, daß alle elektrotechnischen Erzeugnisse den „anerkannten Regeln der Elektrotechnik“ entsprechen müssen; die VDE-Bestimmungen gelten also solche Regeln.

Die VDE-Bestimmungen sind also keine Gesetze, und das VDE-Zeichen ist nicht vorgeschrieben. Daß beide nicht nur im Inland, sondern auch im Ausland solche Bedeutung erlangten, spricht für die sorgfältige Arbeit der Beteiligten und für die Erfolge im Hinblick auf die Sicherheit. So werden z. B. in einigen lateinamerikanischen Ländern Geräte mit dem VDE-Zeichen ohne nochmalige Prüfung als sicher anerkannt.

Zusammen mit der Frage der Sicherheit wird auch die Haftung der Produzenten oft diskutiert. Bemerkenswert ist eine Feststellung anlässlich des Juristentages in Nürnberg: „Im Zeitalter der Automation und des damit verbundenen Schwundes an persönlicher Verantwortung wird eine Begrenzung der Produzentenhaftung auf verschuldete Schäden überhaupt fragwürdig, zumal der Fabrikant bei der heutigen technischen Entwicklung häufig außerstande ist, die Ordnungsmäßigkeit seiner Produktionsmaschinen zu beurteilen.“ Dies gilt natürlich nur für die Fertigung, die Konstruktion muß so ausgelegt sein, daß das Gerät nach den anerkannten Regeln der Technik die Sicherheit gewährleistet. Deshalb sollten alle, die man nach einem möglichen Schaden verantwortlich machen kann, – das ist außer dem Hersteller bis zu einem gewissen Grade auch der Verkäufer –, schon vorher auf einen Sicherheitsnachweis Wert legen. Dies ist am einfachsten durch das VDE-Zeichen, das bei der VDE-Prüfstelle Offenbach erworben werden kann. Unsere Gerichte fragen bei Auseinandersetzungen fast immer nach diesem Zeichen.

Innerhalb Europas bemüht man sich seit Ende des Krieges verstärkt um einheitliche Sicherheitsbestimmungen, und seit der Gründung der EWG sind besonders auf dem Gebiet der Elektrotechnik Fortschritte erzielt worden. Die jüngsten Bestrebungen laufen auf weltweite einheitliche Vorschriften hinaus. Eine internationale Kommission soll einmal ein Prüfzeichen schaffen, das auf der ganzen Welt als Garantie für die Sicherheit anerkannt wird.

J. Conrad

Inhalt: Seite

### Leitartikel

Wie sicher sind elektrische Geräte? . . . . . 809

### Neue Technik

Weltempfänger mit 23 Wellenbereichen .. 812  
Mikrominiaturisierung im Empfängerbau 812  
Schallplattenlaufwerk mit Direktantrieb .. 812  
Der Mini-„Computer“ im Blitzgerät . . . . . 812

### Antennen

Wirkungsweise und Technik  
einer aktiven Autoantenne . . . . . 813  
Plastikgekapselte Antennen? . . . . . 816

### Elektronik

Blockierschutzanlage für Kfz-Bremsen .. 816  
Elektronische Stoppuhr . . . . . 820  
Die Technik der modernen  
Elektronen-Blitzgeräten, 1. Teil . . . . . 821

### Farbfernsehempfänger

Eine wirtschaftliche Horizontal-Ablenk-  
schaltung für die 110°-Farbbildröhre ... 817

### Halbleiter

Abstimmioden für Fernsehen  
und Rundfunk . . . . . 825  
Was ist Ionik? . . . . . 834

### Meßtechnik

Eine neue Oszillografen-Typenreihe .... 828

### Farbfernsehtechnik

Kontrollempfänger  
für Farbfernsehstudios, 2. Teil . . . . . 829

### Elektroakustik

Selbstgebaute Lichtorgeln, 2. Teil . . . . . 831  
Sind dynamische Mikrofone „beatfest“? .. 815  
Entzerrer-Vorverstärker  
für magnetische Tonabnehmer . . . . . 820  
Selbstgebauter Unterwasser-Lautsprecher 834

### Für den jungen Servicetechniker

Wie messe ich richtig? – 9. Teil . . . . . 837

### Verschiedenes

Neue Fernsehempfänger aus Japan . . . . . 824

### funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten . . . . . 810, 811, 840  
Tagung Elektronik-Ausbildung . . . . . 839

### Rubriken:

Funktechnische Fachliteratur . . . . . 835

### Beilagen:

Funktechnische Arbeitsblätter  
Fs 15, Blatt 1 und 2: Das Secam-Farbfernseh-  
verfahren

## Kurz-Nachrichten

Nordmende hat den **dritten Ausbauabschnitt seines neuen Werkes Bremerhaven (Werk IV)** in Angriff genommen; er soll am 1. März 1970 beendet sein und die Produktionsfläche von heute 3200 qm auf 4800 qm bringen, dazu 160 neue Arbeitsplätze schaffen. Gegenwärtig sind in Bremerhaven annähernd 500 Personen beschäftigt. \* Vier je 400 m lange Bahnsteige im Hamburger Hauptbahnhof werden jetzt mit **17 Grundig-Fernsehkameras vom Typ Fernauge FA 42 S** und den dazugehörigen Monitoren **BS 21** überwacht. Das ist die erste Fernsehgroßanlage auf einem Bahnhof der Deutschen Bundesbahn. \* Die 4800 t wiegende Betriebs- und Aussichtskugel auf dem **Ost-Berliner Fernsehturm** (Gesamthöhe mit Antenne 361,5 m) ist mit 120 t kaltgewalztem rostfreien Edelstahlblech der Südwestfalen AG (Bundesrepublik) verkleidet, aufgeteilt in 1080 gekantete Facetten. \* Die neue **110°-Farbbildröhre von Valvo** trägt die Typenbezeichnung **A 65-140 X**; sie enthält eine Lochmaske mit 576 000 Lö-

chern und hat eine Schirmfläche von 1973 cm<sup>2</sup> (63-cm-Farbbildröhre: 1905 cm<sup>2</sup>). \* Die Bundesrepublik wird **Indien Hilfe beim Aufbau einer Fernsehstation in Bombay** gewähren, indem ein vollausgerüstetes Studio sowie Bild- und Tonsender zur Verfügung gestellt werden. \* Die **Generalvertretung Rolf Kern, Bremen** (Saba, Dual, Becker, Beyer, Kathrein, Poddig, MPS) bezog Anfang November einen Neubau unweit der Stadtmitte (Grundstücksgröße 3500 m<sup>2</sup>, umbauter Raum 14 000 m<sup>3</sup>). \* Ende Oktober **veranstaltete die IBM Deutschland eine Informationskonferenz für 210 Verwaltungsspezialisten** des Unternehmens in Berlin. Für diesen Zweck war eigens von der Kongreßhalle nach Sindelfingen eine Computer-Verbindung geschaltet worden. \* Am 17. November gab die **RCA Corporation** (bisheriger Name Radio Corporation of America) in **Brüssel auf einer internationalen Pressekonferenz** ihre Pläne für Europa bekannt. Wir werden auf diese Veranstaltung noch zurückkommen.

## Aus der Wirtschaft

**Hi-Fi-Werbung Hamburger Händler:** Zwölf Hamburger Fachhändler führten vom 18. bis 25. Oktober eine Hi-Fi-Werbewoche durch. Großformatige Zeitungsanzeigen forderten Interessenten zur Einsendung von Anfragen auf, kostenlose Beratung wurde offeriert und eine Hi-Fi-Broschüre verteilt.

**Fernseh GmbH wurde 40 Jahre alt:** Vor 40 Jahren, genau am 11. Juni 1929, wurde in Berlin von der Baird Television Ltd., Radio AG DS Loewe und Zeiß Ikon die Fernseh AG gegründet. In der dann folgenden Wirtschaftsflaute zogen sich Baird und Loewe aus der Entwicklungs- und Forschungsgesellschaft zurück, so daß Zeiß Ikon und damit die Robert Bosch GmbH allein übrig blieben. Nach der Überwindung großer Schwierigkeiten in der Nachkriegszeit und nach diversen Umzügen stehen heute dem in eine GmbH umgewandelten Unternehmen in Darmstadt modernste Fabrikations- und Entwicklungsstätten für die

etwa 1800 Mitarbeiter zur Verfügung. \* Wir hätten gern ausführlicher und zum richtigen Termin über den Werdegang und die heutige Bedeutung des Unternehmens aus Anlaß des vierzigjährigen Jubiläums berichtet, aber wir konnten trotz mehrfacher Anfrage bei der Geschäftsleitung keine Informationen erhalten.

**Siemens baut in Frankreich:** In Hagenau/Elsaß beginnt Siemens im nächsten Frühjahr mit dem Bau einer Fabrik für elektrische Meßgeräte, die 1971 in Betrieb genommen und deren erste Ausbaustufe etwa 20 Millionen F (13,5 Millionen DM) kosten soll. 500 Mitarbeiter werden hier tätig sein; der neue Betrieb wird eng mit den Siemens-Fabriken in Karlsruhe zusammenarbeiten, die noch in diesem Jahr Antennbetriebe in Hagenau einrichten. Das Produktionsprogramm in dieser ersten Siemens-Fabrik in Frankreich umfaßt anfangs elektrische Schreiber, Industrie-Fernsehanlagen und Elektronenstrahl-Oszillografen.

## Aus dem Ausland

**Philips und Matsushita:** Wie wir bereits im letzten Heft kurz mitteilen, haben Philips, Eindhoven, und die Matsushita Electric Industrial Co. Ltd., Osaka/Japan, beschlossen, in Belgien eine gemeinsame Gesellschaft zur Fertigung von Batterien zu gründen. Das genehmigte Kapital der *Philips Matsushita Battery Company* wird 140 Millionen sfrs (etwa 10,2 Millionen DM) betragen. Chairman des neuen Unternehmens wird Präsident F. J. Philips, Vice-Chairman Präsident M. Matsushita werden; die kaufmännische Leitung liegt bei Philips, während die Fertigung der Trockenbatterien nach der Technologie von Matsushita von den Japanern gesteuert werden soll. Der Vertrieb in Europa läuft unter den Handelsmarken Philips und National auf getrennten Wegen.

**Fernmeldemonopol in Argentinien:** Am 11. Oktober veröffentlichte die argentinische Regierung das Dekret Nr. 6314, mit dem bestimmt wird, daß der öffentliche internationale Fernmeldedienst nur noch vom Staat bzw. der staatlichen Telefongesellschaft (ENTel) durchgeführt wird; alle Konzessionen an private internationale Telefon- und Kabelgesellschaften sind ab 1. Oktober 1970 hinfällig. Die Regierung sah sich zu diesem Schritt durch die Inbetriebnahme der staatlichen Satelliten-Bodenfunkstelle Balcare in der Provinz Buenos

Aires ermutigt. – Die am internationalen Fernmeldeverkehr besonders interessierten Auslandskorrespondenten und privaten Außenhandelsfirmen sind über diese Maßnahme wenig glücklich, weil sie bei Übergang des gesamten Dienstes in staatliche Hände mit einer Verschlechterung rechnen.

**Fairchild mit Gewinn:** Dr. Lester C. Hogan, Präsident der Fairchild Camera & Instrument Corp., Mountain View/Kalifornien, teilte mit, daß das Gesamtunternehmen im 3. Quartal 1969 einen Gewinn gemacht hat und daß der wichtigste Teil der Firma, die Halbleitergruppe, nach 16 unerfreulichen Monaten seit September erstmalig aus den roten Zahlen heraus ist. Das 3. Quartal 1969 erbrachte einen Profit von 580 000 Dollar gegenüber einem Verlust von 314 000 Dollar im Jahr zuvor. Die Wendung bei Fairchild, die sich 1968 von der europäischen SGS Fairchild-Gruppe getrennt hatte (und dafür 3 Millionen Dollar bekam), ist weitgehend auf den „eisernen Besen“ zurückzuführen, mit dem Dr. Hogan während des ersten Jahres seiner Präsidentschaft das Unternehmen ausfeigte und sich von allen verlustbringenden Abteilungen trennte, hingegen neue zukunftssträchtige Abteilungen (Mikrowellen, Opto-Elektronik) aufbaute. Zur Zeit wird eine neue Wafer-Fabrik für 3 Millionen Dollar eingerichtet.

## Kuba/Imperial erneut verkauft

**Als der Gründer und Alleinhaber der Kuba/Imperial-Werke, Gerhard Kubetschek,** sein Unternehmen nach listenreichen Manövern Mitte 1966 für einen Betrag von 80 Millionen DM an die General Electric Co. (GE) verkaufte, war das – für ihn – in zweifacher Hinsicht der richtige Zeitpunkt. Die Flaute des Jahres 1967 begann sich abzuzeichnen, und seine Fabriken bedurften der grundlegenden Modernisierung. Die GE übernahm, wie sie meinte, vor allem 10% Anteil am deutschen Fernsehgerätemarkt. Bald hub in Wolfenbüttel, Osterode und Braunschweig ein Werken auf allen Ebenen an. Der Handel, u. a. wegen der preisfreien Kuba-Farbf Fernsehgeräte ab Sommer 1967 vergrätzt, zog nicht mit. Der Absatz stockte, die amerikanischen Berater berieten und berieten, und Werner A. Dube, konditionsstarker Nachfolger von Kubetschek als Geschäftsführer, hatte schwierige Zeiten durchzustehen. Ende 1968 schien er die Sache in den Griff zu bekommen; Umorganisation und Neuformierung waren geglückt, und zur Funkausstellung 1969 konnte Dube verkünden, daß die Phase der Konsolidierung erreicht sei.

**Plötzlich aber änderten sich die Verhältnisse bei Kuba/Imperial erneut und wiederum radikal.** GE verkaufte das Wolfenbütteler Unternehmen und dazu wesentliche Teile seiner Rundfunk- und Fernsehinteressen in Italien an AEG-Telefunken. Hermann Mößner, der dort für den Sektor Unterhaltungselektronik zuständige Generalbevollmächtigte, zog die Beute an Land. Der größte Teil des Kaufpreises, den man auf 80...90 Millionen DM schätzt, wird mit neugegebenen Aktien bezahlt (Nennwert 10,2 Millionen DM, Kurswert hingegen 51 Millionen DM), der Rest womöglich in bar. Was gewinnt AEG-Telefunken? Im Bundesgebiet zwei moderne Fertigungswerke mit 1900 Mitarbeitern und einen sich rechnerisch ergebenden Zuwachs am Marktanteil von vielleicht 8% auf etwa 20% bei Fernsehgeräten. Rundfunkempfänger waren bisher nicht Kuba/Imperials starke Seite, von hier wachsen bestimmt nur wenige Prozent Marktanteil zu. Beide Marken – Kuba und Imperial – und ihre Vertriebswege werden bestehen bleiben, sagt man bei AEG-Telefunken, wobei Imperial natürlich den Zusatz „General Electric“ verliert. Daß es auf lange Sicht zur Koordinierung der technischen Gegebenheiten zwischen den Telefunken-Werken und der Neuerung kommen wird, ist naheliegend. Zunächst bleibt auch Werner A. Dube auf seinem Posten.

**Offen ist die Frage, warum GE bei der sich anbahnenden positiven Entwicklung seiner deutschen Tochter** und der offenbar ungetrübt verlaufenden bei der italienischen Firma CGE (1900 Mitarbeiter, geschätzter Umsatz 150 Millionen DM, seit langem schon Lieferant der italienischen Telefunken-Verkaufsgesellschaft) sich von beiden trennte. GE, seit vielen Jahren mit mindestens 10% am Stammkapital von AEG-Telefunken beteiligt, erhöht diesen Anteil durch die Aktienübernahme auf über 12%. Ob hier die Ursache der Aktion liegt, ob weitere Fakten im Hintergrund stehen oder ob GE beim Zusammenzählen ihrer Aufwendungen für Kuba/Imperial keine Lust mehr hatte? Immerhin erlegten die Amerikaner 80 Millionen Kaufpreis, steckten vielleicht 15 Millionen DM in die Reorganisation und weitere Millionen in die Verlusttilgung.

Eines ist sicher: AEG-Telefunken rückt mit beiden Erwerbungen in Europa auf dem Sektor Unterhaltungselektronik in die Reihe der ganz Großen, immer vorausgesetzt, daß sich die Marktanteile mitkaufen lassen. Der GE war das 1966 offenbar nicht geglückt. K. T.



## Zahlen

66 % der Ausgaben für Forschung auf dem elektronischen Sektor werden in den USA vom Staat finanziert; in der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft waren es 1967 nur 16 % – aber die Tendenz ist steigend.

Eine hundertprozentige Stereoversorgung erwartet Christian Wallenreiter, Vorsitzender der ARD, für den Anfang der 70er Jahre; heute strahlen die UKW-Sender im Bundesgebiet bereits über 460 Programmstunden pro Woche in Stereo aus; der Südwestfunk liegt mit 85 Wochenstunden an der Spitze, Radio Bremen bildet mit 25 Wochenstunden das Schlußlicht.

## Fakten

Bei der Fertigung der superhellen Chroma-color-Farbbildröhre in der Farbbildröhrenfabrik The Rauland Corp. von Zenith, Chicago/USA sind offenbar einige Schwierigkeiten aufgetreten. Die Realisierung des „Matrix“-Bildschirmes mit schwarz umlegten Farbtriplern scheint schwieriger und mit einem viel größeren Ausschuß behaftet zu sein als anfangs erwartet wurde. Im Bericht über das Geschäftsergebnis des III. Quartals 1969 erwähnt Zenith ausdrücklich diesen Umstand. Die Produktionskosten seien höher als veranschlagt, und die Ausbeute „hoffe“ man zum Jahresende auf einen Stand vergleichbar mit konventionellen Farbbildröhren zu bringen.

Ein neues Farbfernseh-Großprojektionssystem entwickelte die General Electric Co. Ähnlich wie beim Eidophor-Verfahren wird als Träger der Bildinformation eine zähflüssige Masse benutzt, die unter Ionenbeschuß liegt. Das entstehende Diffraktionsmuster wird mit einer starken Xenon-Lichtquelle und einer komplizierten Optik abgetastet und projiziert. Die General Electric Co. arbeitet seit 12 Jahren an thermoplastischen Verfahren für die Fernsehprogrammzeichnung; sie hat aber überraschenderweise kein entsprechendes Gerät herausgebracht, sondern das Prinzip für die Großprojektion eingesetzt.

Das Exportgeschäft der Lautsprecherfabrik Hennel & Co. (Heco) wird exklusiv von der Firma H. von Wichmann KG, Hamburg, Chilehaus, wahrgenommen. Ein Team von Spezialisten dieses Unternehmens bereist die ausländischen Märkte, führt Marktanalysen durch, organisiert die Auslandsvertretungen usw. Den ausländischen Geschäftsfreunden steht bei ihrem Deutschlandbesuch im Chilehaus ein Hi-Fi-Studio zur Verfügung, das vornehmlich der Vorführung des Lautsprecher-Exportprogramms von Heco dient.

## Gestern und Heute

Vorsicht beim Kauf von Elektrogeräten empfiehlt die Deutsche Bundespost in einem Falblatt der Bevölkerung. Insbesondere sollte das VDE-Funkschutzzeichen auf allen elektrischen Geräten angebracht sein, die evtl. störende Funkwellen aussenden. Treten durch nichtentstörte Elektrogeräte Beeinträchtigungen amtlicher Funkdienste oder des Hörfunk- und Fernsehempfangs auf, so muß der Besitzer die dann fällige Entstörung selbst bezahlen.

Genaue Ortsbestimmung mit Hilfe von amerikanischen Navigationssatelliten gelang dem Eisbrecher/Tanker SS *Manhattan* auf seinem Weg durch die Nordwest-Passage bis hin nach Alaska. Die Satelliten mit 108 Minuten Umlaufzeit halten eine Polarbahn mit 400 bis 700 naut. Meilen Erdband ein. Ihre Standorte werden laufend durch Radarbeobachtung und Computerberechnung auf der Erde ermittelt und zwar rechtzeitig im Voraus. Sie werden dem Satelliten über Funk mitgeteilt. Die-

ser speichert die Angabe und nennt sie zur korrekten Zeit alle zwei Minuten. An Bord des Schiffes wird diese Positionsmeldung einem Rechner eingegeben, der sie gemeinsam mit Dopplermessungen zum genauen Schiffsstandort verarbeitet. Genauigkeit:  $\pm 150$  m!

Mehr als 200 deutsche Elektronik-Ingenieure besuchten vom 14. bis 16. Oktober die in Brighton/Südengland abgehaltene Inter-Nepcon, Vortragsveranstaltung und Ausstellung elektronischer Bauteile und Fertigungsverfahren. Die deutsche Gruppe, von der die Hälfte mit einem Charterflugzeug eintraf, war die größte ausländische Vertretung. Viele der Deutschen besuchten anschließend an die Tagung, auf der 60 Vorträge gehalten wurden, verschiedene englische Unternehmen der Elektronik-Industrie.

## Morgen

In Belgien beginnt das Farbfernsehen offiziell Weihnachten 1970. Es sind zehn farbtüchtige Sender vorgesehen, vier davon sind bis zum Starttermin fertig (Riviere und Genk 200 kW ERP, Froidmont und Oostvleteren je 20 kW).

In Dänemark soll der jetzige Farbfernseh-Versuchsbetrieb im Frühjahr 1970 in ein reguläres Programm mit zehn Programmstunden wöchentlich überführt werden. Wer günstig wohnt, kann zusätzlich 15 Wochenstunden in Farbe aus Schweden aufnehmen, wo sich das Farbfernsehen ebenfalls offiziell noch im Versuchszustand befindet, oder 40 Wochenstunden in Farbe aus dem Bundesgebiet.

Nicht alle Antennenhersteller bleiben ab 1970 der Hannover-Messe fern; einige Firmen, die lediglich Autoantennen bauen oder deren Sortiment nur zum Teil Empfangsantennen enthält, stellen weiterhin auf der Hannover-Messe aus. Das Gros der Hersteller schließt sich der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie an und wird sich an den jährlichen nationalen bzw. internationalen Radio-Fernseh-Phonaausstellungen beteiligen. Der Fachverband 29 „Empfangsantennen“ im ZVEI schließt seine Mitteilung mit dem Satz „Der Besuch der Hannover-Messe und Funkausstellung wäre ideal, ist aber angesichts der Vorbereitungen und Kosten nicht vertretbar“

Größer als je zuvor wird die *electronica '70* werden. Vom 5. bis 11. November stehen auf dem Münchener Messegelände zunächst 20 000 qm Nutzfläche durch Hinzunahme der Hallen 17 bis 19 zur Verfügung. Das Angebot wird drei Gruppen umfassen: Fertigungseinrichtungen, Halbzeug und Hilfsstoffe, u. a. für gedruckte Schaltungen; Einrichtungen zur Kontrolle und Prüfung von Bauelementen und Baugruppen; einbaufertige Bauelemente und Baugruppen. Während der Ausstellung findet der *Internationale Kongreß Mikroelektronik München 1970* statt. – Für die *electronica '70* haben sich bereits 150 neue Firmen vormerken lassen; gerüchtweise ist zu hören, daß die deutschen Elektronik-Großfirmen, die der Veranstaltung 1964, 1966 und 1968 fernblieben, sich 1970 beteiligen wollen.

## Männer

Dr.-Ing. Helmut Schönfelder, seit fast 15 Jahren in der Entwicklung der Fernseh GmbH, Darmstadt, tätig und u. a. Verfasser der beim Justus von Liebig Verlag, Darmstadt, erschienenen Bücher *Farbfernsehen* und *Farbfernsehen 2*, wurde an die Technische Universität Braunschweig berufen; er übernimmt als Nachfolger von Professor Kirchstein den Lehrstuhl für Nachrichtentechnik.

W. van der Horst, 66, Chefredakteur von *Radio Electronica*, tritt am 19. Dezember in den

# funkschau elektronik express

## Die Tagung Elektronik-Ausbildung

In Tettngang fand in diesem Jahr zum achten Male statt. Vor rund 350 Teilnehmern diskutierte man u. a. die im vergangenen Jahr auf dem Gebiet der beruflichen Ausbildung für das Handwerk und die Industrie gefallenen Entscheidungen. Auch Experimentalvorträge wurden gehalten. Über die wichtigsten Einzelheiten informiert Sie unser Beitrag auf Seite 843.

Ruhestand. Er gründete diese angesehene holländische Fachzeitschrift im Jahre 1953 und war seinerzeit Verleger und Besitzer einer Druckerei. Sein Unternehmen ging 1962 in den Besitz der Firma A. E. Kluwer, Deventer, über. Van der Horst wird dem Verlag Kluwer weiterhin beratend zur Seite stehen und neue Projekte vorbereiten.

Arthur Waizenegger, seit 1961 Geschäftsführer der Telefunken-Decca GmbH in Hamburg, wurde am 13. November 65 Jahre alt. Sein beruflicher Start – nach einer kurzen Visite als Banklehrling in Berlin – begann 1925 bei Telefunken; 1956, damals Leiter der Hamburger Telefunken-Niederlassung, wurde er als Verkaufsleiter für die Schallplatte gewonnen.

Dr. Dr. Walter Huppert, Leiter der Abteilung Volkswirtschaft und Statistik im Zentralverband der elektronischen Industrie, hat am 24. Oktober das 65. Lebensjahr vollendet.

Prof. Dr.-Ing. Max Knoll, emeritierter Ordinarius für technische Elektronik an der Technischen Hochschule München, starb am 6. November im Alter von 72 Jahren. Er ist in weiten Kreisen der Wissenschaft u. a. durch das zweibändige Standardwerk *Technische Elektronik* (zusammen mit Eichmeier) im Verlag Springer bekannt geworden.

Donald Wittaker, seit sieben Jahren Chef des Münchener Büros der Fairchild Publications Inc., New York, wurde zum Leiter der gesamten publizistischen Arbeit der Fairchild Publications im Bundesgebiet ernannt; er bleibt in München wohnen. Fairchild hat kürzlich ein weiteres Büro in Frankfurt eingerichtet. Der amerikanische Verlag gibt u. a. die *Electronic News* heraus.

Arturo Krüger wurde zum Direktor des Technischen Dienstes von Motorola Semiconductor Products in Genf ernannt. Sein Vorgänger, Don Murray, übernahm im Stammhaus in Phoenix/Arizona die verantwortliche Position eines Produktionsleiters für integrierte Schaltungen.

Heinz Greiffenberger, Geschäftsführer der Firma Transonic Elektrohandels-gesellschaft mbH, Hamburg (Vertreter von Matsushita und Bang & Olufsen), wird zum Jahresende ausscheiden und eine interessante Position in der elektrokeramischen Industrie übernehmen. Sein Nachfolger wird Hubert Schröder.

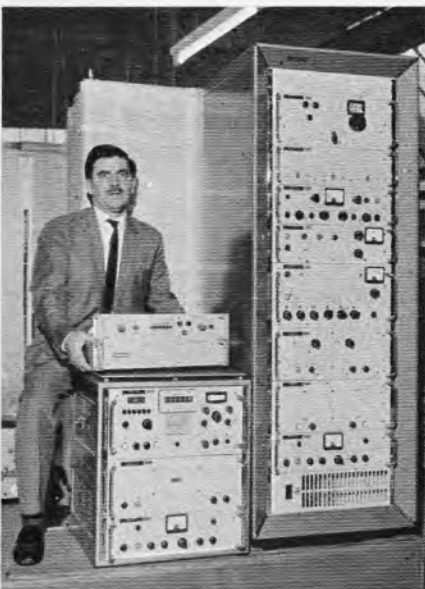
Prokurist Leopold Merkelbach, Leiter der Hauptabteilung Presse und Werbung der Hannover-Messe, wurde zum Generalbevollmächtigten der Deutschen Messe- und Ausstellungs AG bestellt.

## Weltempfänger mit 23 Wellenbereichen

Transistor-Rundfunkempfänger im Koffertformat mit bis zu 20 Wellenbereichen sind hierzulande in der Produktion; die vorläufige Spitze, was die Anzahl der Wellenbereiche angeht, dürfte jedoch Sony mit dem Empfänger Modell CRF-230 erklommen haben: 23 Wellenbereiche, 30 Transistoren und 32 Dioden im Empfangsteil, weitere 18 Transistoren in Hilfsfunktionen. Die Schaltung ist im KW-Bereich als Doppelsuperhet aufgebaut; die beiden Hf-Vorstufen wurden mit FET ausgestattet; dadurch erhält das Gerät eine Empfindlichkeit von  $0,8 \mu\text{V}$ . Die Bandspreizung reicht im AM-Teil von 530 kHz in 19 Bereichen bis 29,8 MHz, und zwar sind jeweils die wichtigsten Bänder über die Skala gezogen. Beispielsweise werden mit KW 15 der Bereich 25,5...26,1 MHz (11 m), mit KW 16 der Bereich 26,8...27,4 MHz (11 m), mit KW 17 bis KW 19 das 10-m-Band, dreifach unterteilt in 28...28,6 MHz, 28,6...29,2 MHz und 29,2...29,8 MHz überstrichen. Neben dem Langwellenbereich 150...400 kHz sind zwei UKW-Bereiche (64...90 MHz und 87...108 MHz) vorgesehen. Das Gerät wiegt ohne Batterie 15 kg und hat die Abmessungen  $45,2 \text{ cm} \times 32,5 \text{ cm} \times 19 \text{ cm}$ .

## Mikrominiaturisierung im Empfängerbau

Bis vor einiger Zeit waren professionelle Kurz- und Grenzwellenempfänger, vor allem wenn sie noch röhrenbestückt sind und eine Fernbedienung sowie vorabgestimmte Frequenzeinstellung enthalten, von beträchtlichen Ausmaßen. Das gilt insbesondere für Großstationsempfänger, die teilweise auch



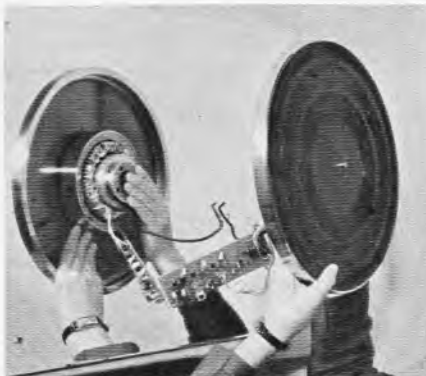
Größenvergleich zwischen einem Großstations-Kurz- und Grenzwellenempfänger aus früherer Fertigung (rechts und links unten) und dem gleichwertigen Modell neuester Produktion mit digitaler Frequenzanzeige und Fernbedienung

auf großen Passagierschiffen eingebaut wurden und dann viel Raum in der „Funkbude“ beanspruchten. Inzwischen haben Transistoren und integrierte Schaltungen dafür gesorgt, daß Geräte dieser Art erheblich geschrumpft sind.

Das Bild zeigt rechts einen Empfänger „alter Art“ (Modell Speedrace) in einem 180 cm hohen Gestell; er ist in neun Einschübe aufgeteilt, links unten steht das zugehörige Fernbedienungsteil von 60 cm Höhe. Der Gentleman dahinter hält in der Hand das neueste miniaturisierte Empfangsgerät, das technisch dem Vorgänger gleichwertig ist und den Steuerteil bereits integriert hat. Beide Empfangsanlagen unterscheiden sich voluminmäßig wie 15 : 1. Der neue Empfänger enthält keinerlei bewegliche Teile mehr; die eingestellte Frequenz wird digital angezeigt. Hersteller ist die englische Firma Racal Communications Ltd., Bracknell, Berkshire.

## Schallplattenlaufwerk mit Direktantrieb

Störungen durch Rumpeln, wow und flutter (Gleichlaufungenauigkeiten) rühren bei herkömmlichen Plattenspielern von den schnelllaufenden Motoren her. Weitere Störungsquellen sind das Untersetzungsgetriebe sowie ungleichmäßiger Abrieb von Gummilaufrädern.



Spiegelaufnahme des kollektorlosen Gleichstromlaufwerks für direkten Tellerantrieb

Die japanische Firma Matsushita hat einen extrem langsam laufenden kollektorlosen Gleichstrommotor entwickelt, der unmittelbar an den Plattenteller angebaut ist, der ohne jedes Getriebe auskommt und bei dem die Drehzahlumschaltung elektronisch erfolgt (Bild). Der Rotor besteht aus einem vielpoligen Permanentmagnet aus Mangan-Aluminium, er dreht sich um den Stator. Das Ergebnis sind ungewöhnlich günstige Werte der qualitätsbestimmenden Eigenschaften:

Wow und flutter unter 0,03 bzw. 0,02 %, Erreichen der Nenndrehzahl nach 0,5 bis 0,75 Umdrehungen, Störabstand besser als 60 dB.

Nach Herstellerangaben sollen sich die einfache Konstruktion von Laufwerk und Stromversorgungsteil vorzüglich für die Massenfertigung eignen. Über die Lieferbarkeit und den Preis ist bislang noch nichts bekannt.

## Unsere Titelgeschichte

### Der Mini-„Computer“ im Blitzgerät

Sozusagen mit Röntgenaugen betrachtet ist das Elektronenblitzgerät mit Computer Mecablitz 185 auf unserem Titelbild. Dieser Mini-Computer hat mit seinen großen Brüdern nur die Grundfunktion gemeinsam; in seiner Größe und Arbeitsweise ist er sehr viel bescheidener. Bei Blitzfotos dosiert er zu jeder Entfernung von 0,5 bis 5 m und zu jedem Objekt automatisch die richtige Blitzlichtmenge. Die Blende an der Kamera braucht also nicht mehr bei jeder Aufnahme neu berechnet und eingestellt zu werden.

Auch bei diesem Blitzgerät wird der Speicherkondensator von dem NiCa-Akkumulator über den Transistor-Spannungswandler aufgeladen oder bei Netzbetrieb über einen Gleichrichter vom Netz. Beim Auslösen zündet ein Hochspannungsimpuls mit 8000 bis 10 000 V die Blitzröhre.

Wie arbeitet der kleine Analogrechner im Mecablitz? Eine Fotodiode – Metz nennt sie Zauberauge – unter dem Reflektor wird im Augenblick des Blitzes durch das vom Objekt reflektierte Blitzlicht angeregt. Die dadurch entstehende Kondensatorspannung, die proportional der auf die Fotodiode reflektierten Lichtmenge ist, wird über einen als Impedanzwandler geschalteten Transistor an die Steuerelektrode eines Thyristors geführt. An diesem liegt eine feste Schwellenspannung; wenn die Kondensatorspannung größer wird, schaltet der Thyristor durch und gibt die Ladung eines weiteren Kondensators auf die Primärwicklung einer Zündspule. Der sekundäre Hochspannungsimpuls zündet eine niederohmige Schaltröhre, welche die Blitzröhre kurzschließt und damit sofort löscht. Der Blitz-Lichtstrom wird also unterbrochen, wenn die Spannung des Integrier-Kondensators die Thyristor-Schwellenspannung übersteigt. Diese ist so eingestellt, daß gelöscht wird, wenn bei der auf die Fotodiode reflektierten Lichtmenge der Film richtig belichtet ist.

Die Belichtung wird durch Verändern der Blitzdauer von  $\frac{1}{50000}$  bis  $\frac{1}{1000}$  s dosiert. Bei kurzer Entfernung (minimal 0,5 m) bzw. hellen Objekten wird viel Licht auf die Fotodiode reflektiert. Das bewirkt einen größeren Strom. Die Auslösespannung = Schwellenspannung wird schnell erreicht (z. B.  $\frac{1}{50000}$  s). Umgekehrt, bei größeren Entfernungen bzw. dunklen Objekten, läuft dieser Vorgang entsprechend langsamer ab bzw. der Blitz brennt die volle Dauer von  $\frac{1}{1000}$  s.

Die automatische Lichtdosierung des Metz-Mecablitz 185 ist fremdblitzsicher, weil erst im Augenblick des Blitzens an Fotodiode und Computer Spannung kommt. Der Computer kann also nicht durch ein anderes Blitzgerät oder einen Lichtimpuls „getauscht“ werden.

# Wirkungsweise und Technik einer aktiven Autoantenne

Die Grenzempfindlichkeit einer Empfangsanlage hängt von der Rauschzahl der ersten Verstärkerstufe sowie von der Art der Anpassung zwischen der passiven Antennenanlage (einschließlich Antennenzuleitung und Transformationsschaltungen) und der Verstärkerstufe ab. Bei der aktiven Antenne mit integrierter Elektronik befindet sich der erste Transistor der Empfangsanlage unmittelbar in der Antenne, so daß ein optimales Zusammenwirken von Transistor und Signalquelle, unter Wegfall störender passiver Übertragungsglieder, erreicht werden kann. Für jeden Transistor gibt es eine optimale Quellimpedanz, bei der er höchstmögliche Grenzempfindlichkeit besitzt. Dies gilt auch für das Zusammenwirken zwischen Antenne und Transistor.

Beschränken wir nun unsere Betrachtungen auf elektrisch kurze Dipole (bzw. Monopole), deren Richtdiagramm von ihrer geometrischen Größe unabhängig ist, so kann man diese maximale Grenzempfindlichkeit dann erreichen, wenn die Impedanz dieses Dipols gleich der für den Transistor optimalen Quellimpedanz ist. Dies nennt man Rauschanpassung. Die dabei erreichbare maximale Grenzempfindlichkeit ist somit bei Abwesenheit aller Verluste unabhängig von der geometrischen Größe des Dipols. Bei den heute verfügbaren Transistoren liegt z. B. die optimale Quellimpedanz im UKW-Bereich zwischen  $70 \Omega$  und  $300 \Omega$  mit einer geringen induktiven Komponente. Diese Rauschanpassung zwischen Antenne und Transistor ist um so schwieriger zu erreichen, je kleiner die Antenne und je größer der geforderte Frequenzbereich ist, in welchem die Anpassung gefordert wird. Mit einem  $\lambda/4$ -langen Stab ( $\lambda$  = Wellenlänge des Empfangssignals) über einer leitenden Ebene ist diese Anpassung relativ leicht breitbandig herzustellen, da dessen Impedanz etwa  $30 \Omega$  beträgt und innerhalb eines relativ großen Frequenzbereichs nur kleine imaginäre Komponenten besitzt.

Reduziert man nun die Antennenhöhe  $h$ , so nimmt der Strahlungswiderstand von einer gewissen Höhe an mit  $(h/\lambda)^2$  ab. Ebenso vermindert sich bei dieser Verkürzung die Kapazität des Stabes stark, so daß sich die Antennenimpedanz als die Serienschaltung eines kleinen Wirkwiderstandes mit einem großen kapazitiven Blindwiderstand darstellt.

Der Verfasser ist wissenschaftlicher Assistent am Institut für Hochfrequenztechnik der TH München (Direktor: Prof. Dr. H. H. Meinke).

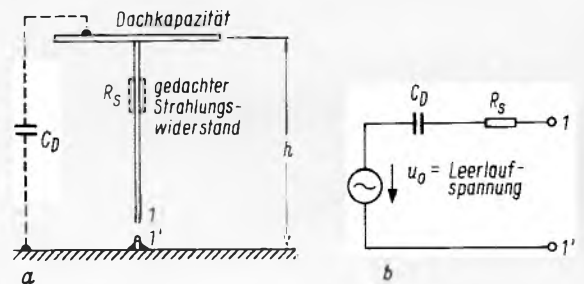
In Heft 17 dieses Jahres berichtete die FUNKSCHAU auf Seite 569 über eine kleine aktive Autoantenne, die am Institut für Hochfrequenztechnik der TH München entwickelt wurde. Im vorliegenden Beitrag sollen nun die elektrische Schaltung und die Wirkungsweise der Antenne erläutert werden. Die theoretischen Grundlagen sind den Literaturstellen [1] zu entnehmen.

Der Blindanteil kann dadurch verkleinert werden, daß man die verkürzte Antenne mit einer Dachkapazität belastet, wie es in Bild 1 für den Fall einer passiven Antenne dargestellt ist.

Die entscheidenden Einflußgrößen für die erreichbare Empfangsqualität und Bandbreite einer kurzen aktiven Empfangsantenne mit integrierter Elektronik sind die Dachkapazität  $C_D$  und die zur Verfügung stehende Antennenhöhe  $h$ . Bei vorgeschriebenen Anforderungen an die Empfangseigenschaften muß man also der Antenne selbst bei optimaler Dimensionierung der elektronischen Schaltung eine gewisse räumliche Mindestausdehnung geben. Bei der Entwicklung dieser Autoantenne wurde mit 15 cm hohen Antennen begonnen, die an

Bringt man die Metallkalotte in 8,5 cm Höhe über der leitenden Fläche an und ergänzt sie mit Hilfe eines Stabes zu einem kurzen passiven Monopol, so erhält man eine Antenne wie in Bild 1. Die Dachkapazität  $C_D$  der Metallkalotte mit dem Spiegelhalter gegenüber der leitenden Grundebene beträgt etwa 7 pF, der Strahlungswiderstand  $R_S$ , der sich bei der vorgegebenen Höhe ergibt, beträgt im UKW-Bereich etwa  $1,5 \Omega$ , er nimmt im Lang- und Mittelwellenbereich Werte zwischen  $3,5 \mu\Omega$  und  $350 \mu\Omega$  an. Im Sinne einer Rauschanpassung müßte nun die Impedanz, die sich zwischen den Klemmen 1 und 1' in Bild 1 ergibt, im gesamten Frequenzbereich in die Nähe der optimalen Impedanz eines Transistors transformiert werden. Man erkennt

Bild 1. Elektrisch kurzer Monopol mit Dachkapazität; elektrisches Ersatzschaltbild bei Empfang



ihrem oberen Ende mit einer Dachkapazität von etwa 5 pF belastet waren. Als Dachkapazität dienten verschiedenartige stromlinienförmige leitende Gebilde und verschiedene Autorückspiegel. Mit all diesen Antennen ließen sich ausgezeichnete Empfangseigenschaften erzielen. Im Interesse der Formschönheit der Antenne war es jedoch, insbesondere bei Verwendung des Spiegels als Dachkapazität, notwendig, die Antennenhöhe kleiner als 15 cm zu wählen. Es wurden deshalb Versuche angestellt, die Antennenhöhe zu reduzieren und die Dachkapazität  $C_D$  als Metallkalotte eines Sportspiegels auszubilden. Hierbei ergab sich eine Höhe der Spiegelachse von 8,5 cm als ein vernünftiger Kompromiß zwischen Formschönheit und ausreichender Empfangsqualität im LMK-Bereich. Anhand dieses Beispiels der in den Sportspiegel eingebauten aktiven Antenne mit integrierter Elektronik werden Technik und Wirkungsweise dieser Fahrzeugantennen im folgenden näher erläutert.

sofort, daß dies bei der kleinen Antennenhöhe nur im UKW-Bereich möglich ist, während in dem sehr breiten LMK-Bereich die Optimierung der Grenzempfindlichkeit auf andere Weise geschehen muß.

## Impedanztransformation im UKW-Bereich

Würde man die Anordnung in Bild 1 durch Verwendung einer Induktivität im Fußpunkt zu einem Resonanzkreis ergänzen, so ergäbe sich, entsprechend der oben angegebenen Werte für  $C_D$  und  $R_S$ , nur eine sehr kleine Bandbreite. Diese Bandbreite kann vervielfacht werden, wenn man den Einzelkreis z. B. zu einem Zweikreisbandfilter ergänzt. Befinden sich verlustbehaftete Übertragungselemente zwischen dem Empfangsfeld und den Eingangsklemmen der Transistor-schaltung, so wird die bei Rauschanpassung erreichbare Grenzempfindlichkeit schlechter. Würde man nun am Fußpunkt der Anordnung in Bild 1 eine geome-

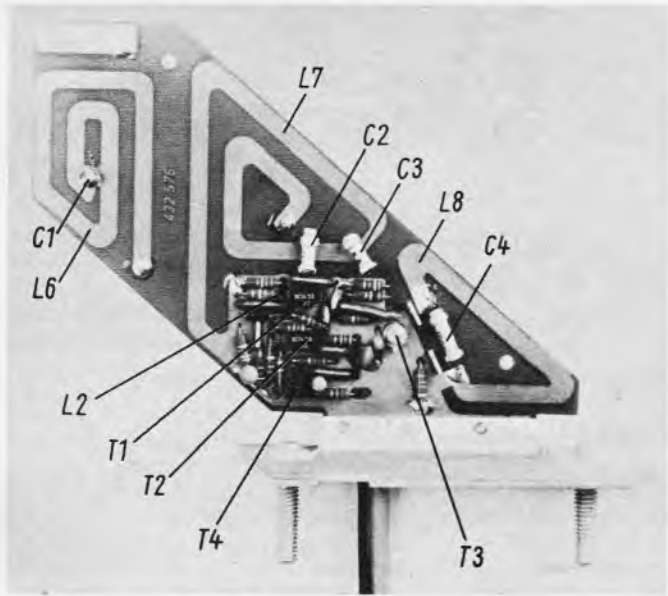


Bild 2. Zweiseitig bedruckte Platine der aktiven Autoantenne mit integrierter Elektronik

trisch kleine Anpassungsschaltung anbringen, so könnte diese nur mit relativ großen Leistungsverlusten realisiert werden. Entscheidend für den gewünschten Erfolg ist es, anstatt am Fußpunkt des Dipols eine geometrisch kleine Anpassungsschaltung anzubringen, die Antennenstruktur selbst so auszulegen, daß sie am Ausgang innerhalb des UKW-Bereichs eine Impedanz zeigt, die in der Umgebung der für den Transistor optimalen Impedanz liegt. Die zur Antenne gehörenden transformierenden Blindelemente können dann wegen der größeren geometrischen Abmessungen wesentlich verlustärmer gestaltet werden.

Bild 2 zeigt die beidseitig bedruckte Platine der aktiven Autoantenne mit integrierter Elektronik und den groß-

flächig und damit verlustarm angelegten Leiterbahnen der Induktivitäten L6, L7 und L8. Diese Induktivitäten stellen zusammen mit der Dachkapazität die Teile der Antenne dar, welche die hochfrequente Energie aus dem Empfangsfeld aufnehmen. In Bild 3 ist die elektrische Schaltung des passiven Teils der aktiven Autoantenne mit integrierter Elektronik angegeben. Mit Hilfe der Blindelemente L6, L7, L8 und C2, C3 und C4 der Antenne wird der Strahlungswiderstand  $R_S$  des Monopols, den man sich in der gezeichneten Weise in Serie zur Dachkapazität geschaltet denken kann, zwischen den Klemmen 1 und 1' in eine für den UKW-Transistor günstige Impedanz transformiert. Der Frequenzverlauf dieser Impedanz ergibt

eine Schleife, die sich im UKW-Bereich um den optimalen Impedanzpunkt legt. Mit dieser Quellimpedanz wird der UKW-Transistor T3 angesteuert, der in Emitterschaltung arbeitet.

Die Antenne stellt im UKW-Bereich ein modifiziertes, kapazitiv gekoppeltes Zweikreisbandfilter dar, wobei der erste Kreis aus der Serienschaltung von  $C_D$ , C1, L6, C2 und L7 besteht, C3 die Koppelkapazität darstellt und die Parallelschaltung von C4 und L8 den zweiten Resonanzkreis bildet.

Neben dem Vorteil des optimalen Zusammenwirkens zwischen passiver Antennenschaltung und Transistor bezüglich der Grenzempfindlichkeit ergibt sich beim Verwenden dieser Filterschaltung die Unterdrückung aller Signale, die außerhalb des UKW-Bereichs liegen und die durch nichtlineare Effekte im Transistor T3 den Betrieb stören könnten.

Wie in Bild 3 ersichtlich, befindet sich der Transistor T3 in einem Abstand von etwa 3 cm über der Grundplatte. Dies heißt nun nicht, daß von der ohnehin sehr kleinen Antennenhöhe 3 cm unwirksam sind, sondern es kommt bei derartigen Antennen lediglich darauf an, daß der passive Teil der Antenne dem mit der Antenne integrierten Transistor eine für das Signal/Rausch-Verhältnis günstige Impedanz anbietet. Die Lage des Transistors in der Antenne kann hierfür bei geeigneter Gestaltung der Antenne in weiten Grenzen beliebig gewählt werden. Alle in Bild 3 gezeichneten elektrischen Bauelemente sind, wie Bild 2 zeigt, auf der Platine untergebracht.

Vergleichende Messungen der Grenzempfindlichkeit einer Empfangsanlage mit Stabantenne (Länge 110 cm) und einer Anlage mit dieser aktiven Autoantenne, am Wagen montiert, ergaben an den Bereichsenden des UKW-Bereichs eine Verbesserung um 1...2 dB und in der Bereichsmitte um etwa 7 dB zugunsten der aktiven Antenne. Als Autoempfänger wurde ein Markengerät, Baujahr 1968, verwendet.

#### Wirkungsweise im LMK-Bereich

Für den Anschluß des elektronischen LMK-Antennenteils wurde die UKW-Bandfilterantenne gleichzeitig als Frequenzweiche ausgelegt. Für diesen Frequenzbereich sind die Punkte 2-2' vorgesehen. Wie eingangs bereits erwähnt, ist es im LMK-Bereich wegen der ungünstigen Impedanzverhältnisse nicht möglich, breitbandig eine Rauschanpassung zwischen Antenne und Transistorschaltung zu realisieren. Die Impedanz zwischen den Punkten 2-2' besteht aus einem hochohmigen kapazitiven Blindwiderstand und einem um Größenordnungen kleineren Strahlungswiderstand in Serie. Aus diesem Grunde wird diese Impedanz nicht transformiert, sondern es wurde ein mit der Antenne integrierter LMK-Verstärker entwickelt, dessen Grenzempfindlichkeit mit dieser Quellimpedanz hinreichend gut ist. Im LMK-Bereich stellen die Induktivitäten L6

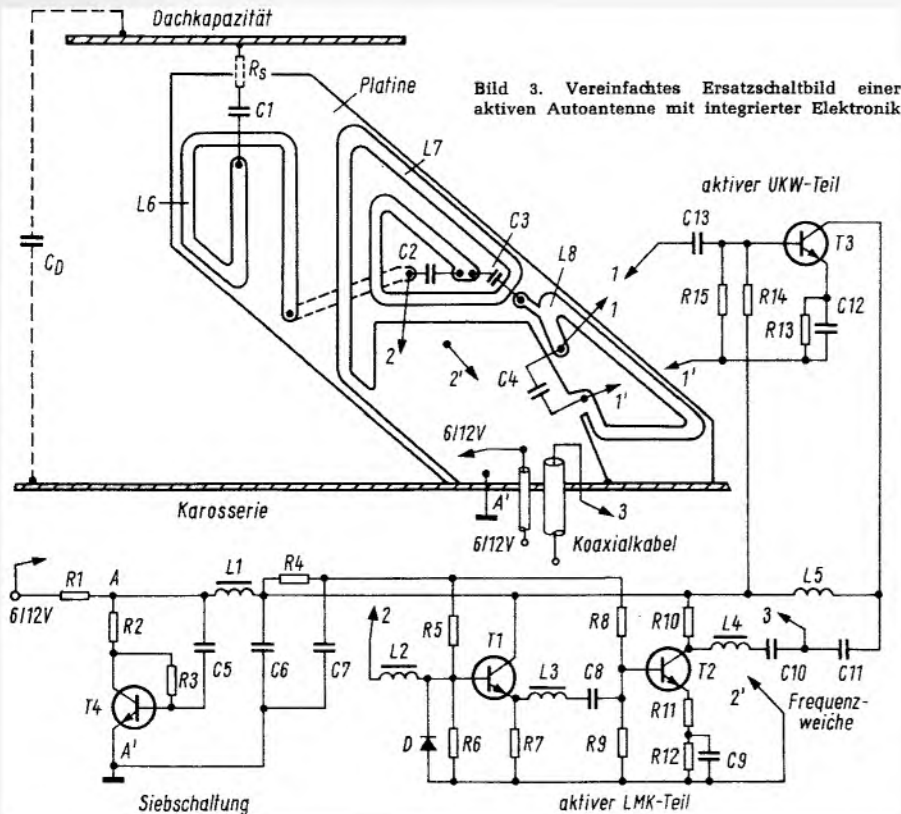


Bild 3. Vereinfachtes Ersatzschaltbild einer aktiven Autoantenne mit integrierter Elektronik



und L 7 niederohmige Verbindungen dar. C 1 ist wesentlich größer als die Dachkapazität  $C_D$  und dient lediglich zur statischen Entkopplung der Metallklotte. Die Kapazität C 2 wirkt als Belastung zwischen den Punkten 2 und 2', sie ist jedoch auf die Grenzempfindlichkeit weitgehend ohne Einfluß. Um die UKW-Schaltung im UKW-Bereich durch das Anschalten des LMK-Verstärkers nicht zu bedämpfen, sind C 2 und L 7 so ausgelegt, daß sie bei UKW-Bereichsmittle eine Serienresonanz besitzen, so daß der LMK-Verstärker nur an den UKW-Bereichsenden schwach in das UKW-Filter eingeht, was aber durch zusätzliche Verwendung der Drossel L 2 noch weitgehend unterbunden wird.

Ein kapazitiver Dipol, wie ihn der passive Teil der aktiven Antenne mit integrierter Elektronik im LMK-Bereich zwischen den Punkten 2 und 2' darstellt, besitzt bei konstanter Empfangsfeldstärke eine von der Frequenz unabhängige Leerlaufspannung, d. h. am Eingang des LMK-Verstärkers liegt das gesamte Signalgemisch des LMK-Bereichs. Der LMK-Verstärker muß somit neben einer hohen Grenzempfindlichkeit auch noch eine hinreichend große Aussteuerfestigkeit besitzen, um nichtlineare Effekte zu vermeiden.

Die beiden Transistoren T 1 und T 2 des mit der Antenne integrierten LMK-Verstärkers werden in einer Darlingtonschaltung betrieben, welche im Emitter des Transistors T 2 mit dem Widerstand R 11 gegengekoppelt ist. Dieser Widerstand erhöht die Linearität und damit die Aussteuerfestigkeit der Schaltung ohne die Rauschempfindlichkeit des Verstärkers zu verschlechtern. Durch diese Maßnahme ist weiterhin der Eingangswiderstand der LMK-Schaltung so groß, daß sich auch noch bei 150 kHz zwischen den Punkten 2 und 2' praktisch die Leerlaufspannung einstellt und keine Spannungsteilung über die Kapazität  $C_2 + C_D$  auftritt. Die Optimierung der Grenzempfindlichkeit erfolgt durch Wahl geeigneter Arbeitspunkte für die Transistoren T 1 und T 2. Da, wie erwähnt, die Leerlaufspannung zwischen den Punkten 2 und 2' frequenzunabhängig ist und die Transistorschaltung selbst breitbandig arbeitet, ist auch ihre Ausgangsspannung bis 10 MHz frequenzunabhängig. Die Drosseln L 2 und L 3 bewirken oberhalb 10 MHz eine schwache Resonanzüberhöhung, sie dienen aber im wesentlichen zur Sperrung von Signalen über 30 MHz. Die Diode D schützt den Verstärker vor statischen Aufladungen. Die Ausgangsspannung des Verstärkers wird am Kollektor abgegriffen, in der Frequenzweiche mit dem Ausgangssignal des UKW-Transistors zusammengeführt und über das Kabel dem Empfänger zugeleitet.

#### Zusammenschalten der beiden Frequenzbereiche

Die Auskopplung des LMK-Signals erfolgt über die Kapazität C 10. Die Induktivität L 5, die in diesem Frequenzbereich als Kurzschluß wirkt, hält dieses

Signal vom UKW-Transistor fern. Die gesamte Ausgangskapazität der aktiven Antenne mit integrierter Elektronik besteht aus der Summe von C 10, C 11 und der Kabelkapazität. Beim Einbau der Antenne wird diese Kapazität am Empfangereingang mit in den Eingangskreis des LMK-Teils einbezogen. Mit der Induktivität L 5 und der Kapazität C 11, die zusammen einen Hochpaß bilden, ist der UKW-Transistor am Ausgang angepaßt.

#### Die Siebschaltung

Die aktive Autoantenne soll mit 6-V- oder 12-V-Anlagen ohne Umschalten betrieben werden. Dementsprechend sind die Arbeitspunkte der Transistoren gewählt. Da der Versorgungsspannung von Kraftwagen durch die Zündanlage o. ä. oft starke Störungen überlagert sind, muß diese Spannung durch eine Siebschaltung geglättet werden. Die Siebung der niederfrequenten Anteile der

Störspannung erfolgt über den Längswiderstand R 1 und der elektronisch vergrößerten Kapazität C 5; die Kapazität C 5 wird um die  $\beta$ -Stromverstärkung des Transistors T 4 vergrößert zwischen den Punkten A und A' wirksam. Diese Schaltung erlaubt es, den Widerstand R 1 relativ klein zu wählen, so daß der Spannungsverlust auch bei den 6-V-Anlagen noch hinreichend klein ist. Die Anwendung eines Siebkondensators allein, ohne elektronische Verstärkung, scheidet an dieser Stelle wegen zu großer Abmessungen handelsüblicher Kondensatoren hoher Kapazität aus. Die Siebung der höherfrequenten Anteile der Störspannung erfolgt auf die übliche Weise mit Hilfe der Drossel L 1 und den Schaltelementen C 6, R 4 und C 7.

#### Literatur

- [1] Nachrichtentechnische Zeitschrift. Dezember 1966, Juni 1968, Juli 1969.

## Sind dynamische Mikrofone „beatfest“?

In einer norddeutschen Großstadt hat sich kürzlich eine neue elektro-akustische Erkenntnis ergeben, die für jeden interessant ist, der sich beruflich oder privat mit Übertragungsanlagen zu beschäftigen hat. Hier sind die Tatsachen:

Im größten Konzertsaal dieser Stadt, der mehr als 1000 Personen aufnimmt, galt die elektroakustische Übertragungsanlage bis vor kurzem als vorbildlich. Eine mehr als reichlich bemessene Ausgangsleistung, überdimensionierte Schallzeilen und professionelle Lichtzeigerinstrumente boten Gewähr dafür, daß Verzerrungen durch Übersteuerungen so gut wie ausgeschlossen waren. Doch bei einer Beat-Veranstaltung geschah es: Unerträgliche nichtlineare Verzerrungen traten auf, obwohl die Anzeige auf dem Lichtzeigerinstrument noch unter der 100-%-Grenze lag. Also schloß man messerscharf, daß nur die verwendeten dynamischen Mikrofone als Ursache in Frage kommen konnten. Der Schalldruck eines schreienden Beat-Sängers mußte wohl zu stark sein, um noch unverzerrt in elektrische Spannungsschwankungen verwandelt werden zu können.

In dieser Phase wurde der Hersteller der verwendeten Mikrofone MD 421 eingeschaltet. Er ließ zunächst stimmbegabte Testpersonen aus dem geringstmöglichen Besprechungsabstand das MD 421 beschreiben. Der höchste dabei erzeugte Schalldruck betrug 500  $\mu$ bar, so daß die vom Mikrofon abgegebene Spannung bei 100 mV lag. Das entspricht einem Schalldruckpegel von 128 dB, also etwa der Schmerzgrenze; dennoch lag der Gesamtklirrfaktor unter 0,5 %. Spaßhalber wurde noch festgestellt: daß selbst bei einem Schalldruckpegel von 140 dB, also einem Schalldruck von 2000  $\mu$ bar und einer vom Mikrofon abgegebenen Spannung von 400 mV der Klirrfaktor noch unter 1 % liegt.

Damit war erwiesen, daß die aufgetretenen nichtlinearen Verzerrungen nicht vom Mikrofon stammen konnten. Nun wurde festgestellt, daß die Mikrofonvorverstärker, die vor dem Mischfeld liegen, trotz professioneller Eigenschaften aus einer Zeit stammten, als man Mikrofone noch aus 20 bis 30 cm Abstand zu besingen pflegte, somit bei Schalldrücken von allenfalls 50  $\mu$ bar mit abgegebenen Spannungen von allenfalls 10 mV rechnen mußte. Diese 10 mV wurden mit einem Eingangsübertrager hochtransformiert, ohne daß die erste Röhre auch nur entfernt an ihre Übersteuerungsgrenze geriet. Anders bei einem abgegebenen Pegel von 100 mV! Nach der Hochtransformation durch den Eingangsübertrager reichte die negative Gittervorspannung der ersten Röhre nicht mehr aus, so daß die positiven Halbwellen geklippt wurden und zu den festgestellten nichtlinearen Verzerrungen führten. Es bedarf sicher keines besonderen Hinweises, daß ähnliche Möglichkeiten – auch ohne Eingangsübertrager – bei modernen Transistorverstärkern ebenso gegeben sind.

Dieses alles berichtet der Chronist, weil er auch schon anderswo Beatübertragungen mit extrem geringem Mikrofonabstand und einem höchst gepflegten Klirrfaktor vernommen hat. Also suche man in Zukunft die Schuld nicht mehr bei den Mikrofonen, sondern bei übersteuerten Vorstufen vor dem Regler. EFW

#### Bitte an unsere Mitarbeiter

Damit die Post unverzögert zugestellt werden kann, bitten wir, auf die richtige Anschrift zu achten. Da der Franzis-Verlag ein Postfach hat, muß die richtige Adresse für normale Sendungen lauten: **Redaktion Funkschau, 8 München 37, Postfach.**

Eingeschriebene und Eilboten-Sendungen müssen dagegen die Anschrift **8 München 2, Karlstraße 37** tragen.

## Blockierschutzanlage für Kfz-Bremsen

Die maximale Verzögerung eines Kraftfahrzeuges ist begrenzt durch den Kraftschluß zwischen Rad und Fahrbahn. Im Normalfall lassen sich die größten Verzögerungen erzielen, solange die Räder noch rollen, also noch nicht blockieren und rutschen. Überdies behält die Seitenführungskraft bei rollenden Rädern einen genügend hohen Wert, um ein Schleudern des Fahrzeugs zu vermeiden. Eine optimale Bremsung hängt von der Geschicklichkeit des Fahrers ab, mit der er die Bremskräfte so dosiert, daß das Blockieren der Räder eben noch nicht eintritt. Bei einer Gefahrenbremsung ist es oft auch für den geschicktesten Fahrer kaum möglich, solch eine genaue Dosierung der Bremskräfte vorzunehmen. Ein Fahrzeug sollte also über Einrichtungen verfügen, die unabhängig von der Betätigungskraft der Bremse ein Blockieren der Räder verhindern und somit eine maximale Verzögerung und genügend Seitenführung gewährleisten. Eine solche Blockierschutzanlage besteht aus dem Sensor, dem elektronischen Steuergerät und den Bremsmindergeräten.

Kernpunkt einer solchen von Bosch entwickelten Anlage ist ein elektronisches Steuergerät.

Der Blockierschutz erstreckt sich auf alle vier Räder. Ein Blockierschutzkreis sorgt für Bremsdruckminderung bei Blockierneigung. Blockierschutzkreis und Betriebsbremskreis sind voneinander völlig getrennt. Die Bremsdruckminderung wird durch ein Steuergerät erreicht, das in die Bremsleitung zwischen Hauptzylinder und Radzylinder eingeschaltet ist (Bild). Bei Blockierneigung, d. h. bei zu starker Verzögerung der Raddrehzahl, bewirkt ein Magnetventil eine Absenkung des Bremsdrucks am Radbremszylinder. Die Bremse löst, und das Rad wird wieder auf eine höhere Geschwindigkeit beschleunigt. Wenn hierbei eine bestimmte Beschleunigung überschritten wird, erhält das Drucksteuergerät den Befehl, den Bremsdruck wieder ansteigen zu lassen, bis das Rad erneut an die Blockiergrenze gelangt. Hierauf beginnt der Vorgang von neuem. Dieser Zyklus läuft 10- bis 20mal in der Sekunde ab. Die Blockierschutzanlage reagiert sehr schnell und folgerichtig auf jede Überbremsung. Im Endeffekt respektiert das Rad die Blockiergrenze, und der Reifen kann dank solider Haftreibung (im Gegensatz zu Gleitreibung bei blockiertem

Rad) das jeweils mögliche Höchstmaß an Brems- und Seitenführungskraft auf die Straße übertragen.

Die Bosch-Blockierschutzanlage hat pro Rad einen Geschwindigkeitsfühler. Ein gemeinsames elektronisches Steuergerät verarbeitet die Informationen von den einzelnen Rädern und steuert die den einzelnen Rädern zugeordneten Bremsdruckmindergeräte an. Eine elektrisch angetriebene Pumpe sorgt über einen Hydraulikspeicher für die Hilfsenergie zur Bremsdruckregelung.

Im einzelnen arbeitet die Anlage folgendermaßen: Ein berührungsloser Geber am Rad wandelt die Drehzahl in elektrische Signale um. Eine elektronische Schaltung verarbeitet diese Signale und liefert eine der Radverzögerung

## Plastikgekapselte Antennen?

In manchen Fällen kann man auf Hochleistungsantennen mit ihren großen Abmessungen verzichten, sei es, daß der Sender zum Fenster hineinschaut, sei es, daß man am Wochenendhaus oder Wohnwagen wegen der freien Lage mit einer kleineren Antenne auskommt. Gerade im letzten Fall ist man aber eigentlich immer noch auf den Stacheligel, wie die FUNKSCHAU einmal gewisse Antennenformen nannte, angewiesen. Dazu muß man noch eine zweckmäßige Lösung für den Antennenmast am Wohnwagen finden. Man erinnere sich an die spezielle Campingantenne, die hierfür entwickelt wurde.

Was aber, wenn der Wohnwagenbesitzer den Standort wechselt? Zwar sind Fernsehantennen, auch die erwähnte Campingantenne, relativ einfach zusammenzulegen; eckige und umfangreiche Gebilde bleiben sie aber trotzdem, und sie sind schlecht während der Fahrt im Wagen zu verstauen.

Das läßt den Gedanken aufkommen, doch auf die massive Gestängebauweise in solchen Fällen gänzlich zu verzichten. Ein Stanniolstreifen müßte doch die gleiche Wirkung haben wie ein Dipol aus massivem Metall mit 5 mm Durchmesser. Übrigens haben dies die zum Stören von Funkmeßanlagen im letzten Kriege verwendeten Stanniolstreifen bereits bewiesen. Man nehme also ein Stück glasfaserverstärktes Polyester, klebe die Stanniolpole darauf und

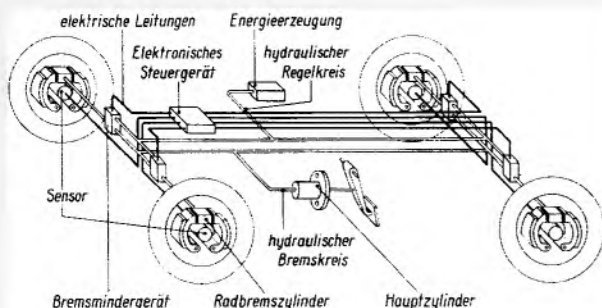
Druck und Radbeschleunigung proportionale Spannung. Unterschreitet die Spannung infolge Überbremsung eines Rades einen bestimmten Schwellwert, dann gibt die Elektronik über ein Magnetventil an das diesem Rad zugeordnete Bremssteuergerät den Befehl, den Druck im Radbremszylinder zu mindern. Wird anschließend infolge der Wiederbeschleunigung des Rades ein zweiter Schwellwert überschritten, dann sorgt das Steuergerät für den Wiederanstieg des Drucks. Da diese Vorgänge sehr schnell ablaufen, pendelt der Bremsdruck mit geringer Schwankung in den angestrebten optimalen Wert. Sicherheitseinrichtungen sorgen dafür, daß auch bei Störungen innerhalb des elektronischen oder hydraulischen Teils der Blockierschutzanlage die normale Bremseneinrichtung des Fahrzeugs voll einsatzfähig bleibt.

Druck dann eine Deckschicht aus Polyester darüber. Dieses Gebilde kann vom „Designer“ in eine ansprechende fledermausartige oder schmetterlingsähnliche Form gebracht werden. Es kann sogar die Farben eines exotischen Schmetterlings erhalten und wird damit sehr aktuell im Zeitalter der Pop-Art. Aus dem erdgebundenen Stacheligel ist ein geflügeltes Gebilde geworden.

Das Gewicht beträgt nur noch einen Bruchteil dessen von bisherigen Antennen. Der Windwiderstand gegen senkrechte Böen ist allerdings größer. Deswegen kommt die Geschichte nur für Zimmerantennen oder Campingantennen in Frage, wo man nicht zu hoch damit hinausgeht. Eine mißbräuchliche Benutzung als Flugdrachen durch Kinder ließe sich wohl verhindern. Andererseits würden sich durch Verwendung von Antennenkabel als Drachenschnur ungewöhnliche Weitempfangsmöglichkeiten ergeben.

Man könnte aber auch, um den Winddruck zu verringern, zwischen den Dipolen Löcher in der Plastikhaut ausparieren und käme dann zu einem Gebilde, das an moderne Skulpturen erinnert. Eine solche plastikgekapselte Antenne, mit gut abgerundeten Kanten, läßt sich leicht irgendwo hinter den Polstern im Wohnwagen verstauen, wenn man auf große Fahrt geht.

Und noch ein Gedanke dazu: In Stuttgart wurde man mit einer neuartigen Autoantenne bekannt gemacht, der „aktiven Meinkeantenne“. Die plastikgekapselte Fernsehantenne wäre ebenfalls gut zu aktivieren. Plastikfachleute können mit Leichtigkeit auch noch einen Antennenverstärker in die Haut integrieren – Stromversorgung über Koax- oder Bandkabel, und man erhält ein handliches flaches Gebilde, daß man vielleicht einfach mit Gummisaugnäpfen auf dem Dach des Wohnwagens befestigen kann. Limann



Prinzip einer Bremsenblockierschutz-Anlage in einem Kraftfahrzeug

# Eine wirtschaftliche Horizontal-Ablenk-schaltung für die 110°-Farbbildröhre

Zur Zeit arbeitet die deutsche Geräte-industrie an der Entwicklung von Farb-fernsehempfängern mit 110°-Ablenkung. Für den Käufer ist dabei wichtig, daß die Tiefe des Gehäuses gegenüber 90° um 9 cm reduziert werden kann, wodurch das Gerät besser in übliche Wohnräume paßt. Man erwartet selbstverständlich die gleich hohe Qualität und Zuverlässigkeit wie bisher und möchte für die neue Technik einen möglichst geringen Mehrpreis zahlen. Die folgenden Ausführungen sollen zeigen, daß bei der Ein-Transformator-Kaskadenschaltung der technische Mehraufwand relativ gering ist. Dem Gerätehersteller müßte es möglich sein, auf der Basis des jetzigen 90°-Chassis mit einer Zusatzplatine auch die 110°-Technik zu verwirklichen. Die wirtschaftliche Hybridlösung mit Transistoren in den Vorstufen und Röhren in den Endstufen und die ohne Transformator direkt aus dem Netz gewonnene Betriebsspannung von etwa 270 V (stabilisiert oder nicht) können weiter verwendet werden.

Tabelle 1. Meßwerte zu Bild 1

Strahlstrom	0	1,5	mA
Betriebsspannung	270	262	V
Hochspannung	25	23	kV
$U_{H \text{ end}}$	100	77	V
$-U_{g1 \text{ end}}$	20	10	V
Anodengleichstrom	310	470	mA
Anodenspitzenstrom $I_{ss}$	800	1180	mA
g <sub>2</sub> -Verlustleistung		6,2	W
Anodenverlustleistung		27	W
Bildbreitenänderung gesamt		+ 5	mm

In einigen Monaten werden sich die Servicewerkstätten des Fachhandels mit den neuen 110°-Farbfernsehempfängern befassen müssen. Es ist bekannt, daß die Ablenkleistung für die 110°-Farbbildröhre beträchtlich höher ist als für die 90°-Röhre. In den Entwicklungslaboratorien wird daher nach Schaltungen gesucht, die diese Mehrleistung gering halten. Wie immer zu Beginn einer neuen Technik gibt es mehrere Lösungen für ein Problem. Zur Zeit sind zwei Varianten bekannt: Das Zwei-Transformatoren-Konzept mit 2 x PL 509, PY 500 und PY 88 von Valvo und die Ein-Transformatoren-Kaskadenschaltung von Siemens. Wir werden sie beide veröffentlichen, wobei die Reihenfolge allein vom Eingang der Manuskripte bestimmt wird. Wir beginnen nachstehend mit der Siemens-Schaltung.

Die wichtigsten Probleme, die bei der Einführung der 110°-Ablenktechnik gelöst werden müssen, sind folgende:

1. Horizontalablenkung und Hochspannungserzeugung mit stabilisierter Betriebsspannung (a) und mit unstabiler Betriebsspannung (b),
2. Kissenentzerrung rechts/links,
3. Kissenentzerrung oben/unten,
4. Konvergenzschaltungen,
5. dynamische Eckenkonvergenz,

Die Punkte 1a, 1b und 2 werden nachfolgend behandelt. Die übrigen Punkte sind an anderer Stelle bereits beschrieben worden [1].

## Horizontalablenkung mit stabiler Betriebsspannung

Die 110°-Bildröhre A 65-140 X braucht zur Horizontalablenkung einen Spitzenstrom von 3,4 A (2,8 A) bei einer Ablenk-induktivität von 4,4 mH (2,9 mH); die

in Klammern angegebenen Werte gelten für die 90°-Röhre. Daraus errechnet sich eine um den Faktor 2,2 größere Ablenkspitzenenergie, die von der Schaltung aufgebracht werden muß. Die Leistung der 25-kV-Hochspannungsquelle ist die gleiche wie bisher bei der 90°-Röhre, sie ist durch die Röhrendaten nach oben begrenzt. Der Strahlstrom darf als Langzeitmittelwert 1 mA betragen. Wird eine Strahlstrombegrenzerschaltung verwendet, so ist es zulässig, sie auf 1,5 mA einzustellen. Der Langzeitmittelwert bleibt dann trotzdem unter 1 mA, wie statistische Auswertungen ergeben haben.

Bei einer Hochspannung von 25 kV müßte der Hochspannungsgenerator dauernd 25 W und kurzzeitig 37,5 W abgeben können, wenn der Innenwiderstand gleich Null wäre. Bei einem üblichen Innenwiderstand von 1,3 MΩ reduzieren sich diese Werte auf etwa 24 W und 35 W. Wie die Praxis der bisher in Europa gefertigten Farbfernsehempfänger

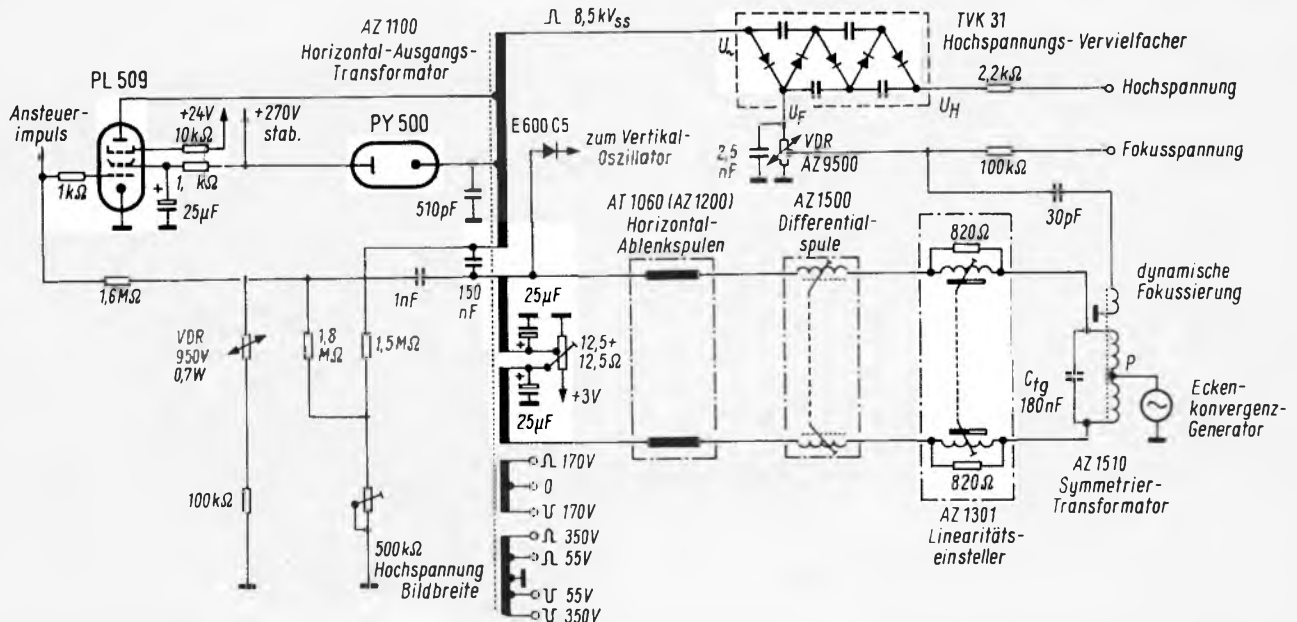


Bild 1. Ein-Transformator-Kaskadenschaltung für 110° mit stabiler Betriebsspannung. Die wichtigsten Meßwerte enthält Tabelle 1

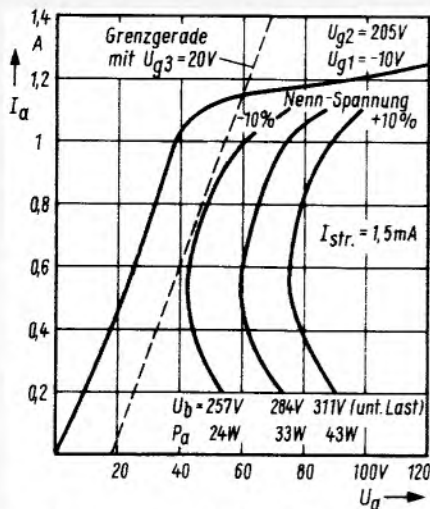


Bild 2. Verlauf der Anodenrestspannung der Röhre PL 509 bei 1,5 mA Strahlstrom

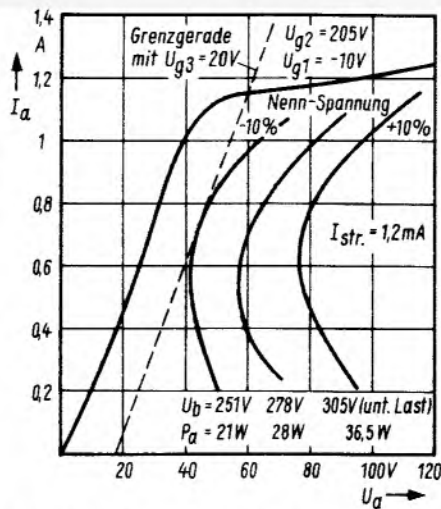


Bild 3. Verlauf der Anodenrestspannung der Röhre PL 509 bei 1,2 mA Strahlstrom

ger gezeigt hat, wird der Maximalwert 1,5 mA im Interesse einer besseren Bildauflösung meist nicht ausgenutzt, und der Strahlstrom wurde auf 1,2 mA begrenzt. Neue Bildröhrentechnologien mit größerer Lichtausbeute (z. B. Matrixröhre) werden den Trend zu geringeren Strahlströmen verstärken, so daß man in Zukunft mit max. 1,2 mA und einer Leistung des Hochspannungsgenerators von 28 W rechnen sollte.

Die um den Faktor 2,2 höhere Ablenkenergie der 110°-Schaltung wirkt sich keinesfalls in einer entsprechend größeren Verlustleistung der Ablenkröhre aus. Der Transformatorwirkungsgrad ist bei 110° merklich besser als bei 90°. Die Induktivität des Rückschlagkreises besteht im wesentlichen aus der Parallelschaltung der Ablenkeinheit und der entsprechenden Wicklung des Zeilentransformators. Bei 90° war der induktive Strom durch die Ablenkeinheit (oder die in der Ablenkeinheit gespeicherte magnetische Energie) nicht hoch genug, so daß der Transformator durch große Luftspalte von  $2 \times 1,5$  mm zusätzlichen Blindstrom und damit zusätzliche Verluste übernehmen mußte. Dagegen ist die Induktivität der 110°-Ablenkeinheit bestimmend für den Rückschlagkreis, und der Transformator kann verlustärmer arbeiten. Äußerlich ist dies an den Luftspalten von nur noch  $2 \times 0,5$  mm zu erkennen.

Betrieibt man die Horizontal-Endstufe an einer stabilisierten Betriebsspannung von 270 V (262 V unter Last), so kann man gegenüber dem nicht stabilisierten Betrieb 8 W bis 10 W Anodenverlustleistung einsparen, weil in der Anodenrestspannung keine Reserve für Netzunterspannung mehr berücksichtigt werden muß. Damit ist auch bei 110° die Ein-Transformator-Kaskadenschaltung mit den Röhren PL 509 und PY 500 bei Strahlströmen bis 1,5 mA zu realisieren. Die Anodenverlustleistung bei dem für die Bildröhre nur kurzzeitig zugelassenen max. Strahlstrom von 1,5 mA beträgt 27 W gegenüber einem Grenzwert von 30 W in den Röhrendaten.

Bild 1 zeigt eine vollständige 110°-Ablenkschaltung, die weitgehend mit der bekannten für 90° übereinstimmt. Eine einfache VDR-Regelschaltung anstelle einer Regeltriode ist ausreichend, weil keine Netzspannungsschwankungen ausgeglichen werden müssen. Durch die günstigere Anpassung der Ablenkeinheit an den Transformator und durch die von 390 pF auf 510 pF vergrößerte Rückschlagkapazität konnte die Stabilität der 110°-Schaltung gegenüber üblichen 90°-Schaltungen deutlich verbessert werden. Obwohl der flachere Bildschirm die Anforderungen verschärft, konnten zwischen 0 und 1,5 mA Strahlstrom eine Bildbreitenkonstanz besser als 1% und ein Innenwiderstand von 1,33 M $\Omega$  erreicht werden. Der Anodenspitzenstrom der PL 509 liegt bei 110° um etwa 10% höher als bei 90° und beträgt 1180 mA, was gegenüber dem Datengrenzwert von 1500 mA einen großen Sicherheitsabstand ergibt.

Der auf die Grundwelle der Rückschlagfrequenz abgestimmte Zeilentransformator zeigt auch hier die von der 90°-Technik her bekannten Vorteile:

Da am Eingang der Kaskade kein nennenswerter Überschwinger feststellbar ist, läuft die aus der Kaskade abgenommene Fokusspannung stets mit der Hochspannung mit; auch bei extrem hellen Bildpartien ist die Bildröhre optimal fokussiert.

Im Bereich zwischen 0 und 100  $\mu$ A Strahlstrom ist kein starkes Ansteigen des Innenwiderstandes wie bei auf höhere Harmonische abgestimmten Transformatoren zu verzeichnen.

Durch die enge Verkopplung aller Impulsspannungen sind Hochspannung, Ablenkstrom und Hilfsimpulse im richtigen Verhältnis miteinander verknüpft. Dadurch werden auch bei Last- und Hochspannungsschwankungen die Konvergenzschaltung, die dynamische Eckenkonvergenzschaltung und der Vertikaloszillator mit zur Ablenkung korrespondierenden Spannungen richtig angesteuert.

Um eine einwandfreie Konvergenz zu erreichen, müssen bei der 110°-Bildröhre

zusätzliche dynamische Eckenkonvergenzströme in die Ablenkeinheit gegenphasig eingespeist werden. Der Einspeisepunkt P muß frei von Horizontalimpulsen sein. Dies wird durch eine symmetrische Auslegung des gesamten Ablenkkreises erreicht. Die Horizontalablenkspulen sind in Serie geschaltet, die dem Tangenskorrekturkondensator  $C_{tg}$  parallel liegende Drossel ist als Symmetrieübertrager ausgebildet, der Linearitätseinsteller ist mit zwei bifilaren Wicklungen ausgeführt und auf die beiden Zweige aufgeteilt. Noch verbleibende Restfehler, die auf Unsymmetrien von Transformator und Ablenkeinheit infolge von Fertigungsstreuungen beruhen, können durch eine kleine Differentialspule ausgeglichen werden. Eventuell kann diese Spule später wieder eingespart werden, wenn die Praxis zeigt, daß die Fertigungstoleranzen klein genug sind. Die Betriebsspannung für den Vertikaloszillator wird zweckmäßigerweise nicht der Boosterspannung entnommen, sondern mit einem Gleichrichter E 600 C 5 aus den positiven Ablenkimpulsen gewonnen. Damit läßt sich ein konstantes Verhältnis der Bildhöhe zur Bildbreite bei Laständerungen erreichen.

#### Horizontalablenkung mit unstabilisierter Betriebsspannung von etwa 285 V

Da die Geräteindustrie häufig eine unkomplizierte besonders wirtschaftliche Schaltung mit unstabilisiertem Netzteil wünscht, wurde untersucht, ob eine Schaltung ähnlich Bild 1 auch ohne Netzstabilisierung möglich ist. In diesem Falle muß besonders auf den Verlauf der Anodenrestspannung während des Zeilenhinlaufes sowie auf die Anodenverlustleistungen bei Nennspannung und 10% Netzüberspannung geachtet werden.

Bild 2 zeigt die Anodenspannungs-/Anodenstrom-Kennlinie einer „mittleren“ PL 509 mit der aus dem Datenblatt entnommenen Grenzgeraden, die zur Vermeidung von Barkhausen-Schwingungen in keinem Betriebszustand unterschritten werden soll. Außerdem ist der Verlauf der Anodenspannung während des Hinlaufes bei Nennspannung, Über- und Unterspannung angegeben. Bei 1,5 mA Strahlstrom liegen die gemessenen Verlustleistungen über den Grenzen der PL 509, für die bei Nennspannung 30 W und bei 10% Überspannung 40 W angegeben sind.

Selbst wenn man zugrunde legt, daß 1,5 mA für die Bildröhre nur kurzzeitig zugelassen sind, wird ein derartiger Betrieb für nicht sicher genug gehalten. Begrenzt man den Strahlstrom auf 1,2 mA, was nach vorstehenden Ausführungen ohne weiteres zulässig ist, so ergeben sich entsprechend Bild 3 wesentlich günstigere Werte.

Die in Bild 3 angegebene Verlustleistung liegt noch innerhalb der Daten der PL 509, der Sicherheitsabstand ist allerdings relativ gering. Aus diesem Grunde ist bei verschiedenen Röhrenfirmen eine verstärkte Version der PL 509 in Ent-



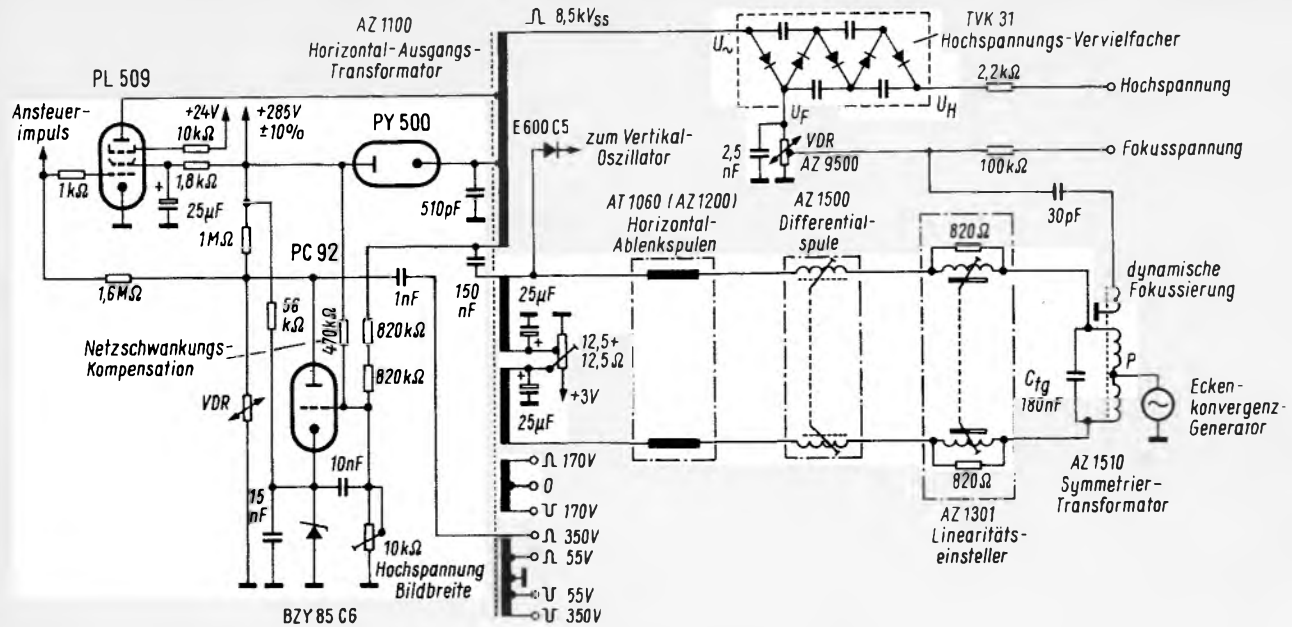


Bild 4. Ein-Transformator-Kaskadenschaltung mit nicht stabilisierter Betriebsspannung. Meßwerte siehe Tabelle 2

Tabelle 2 zu Bild 4

Strahlstrom	1,2	0	1,2	1,2	mA
Netzspannung	198	220	220	242	V ~
Betriebsspannung	251	285	278	305	V
$U_{a \text{ end}}$	71	117	88	107	V
$U_{g1 \text{ end}}$	6	22	10	14	V
Anodengleichstrom	413	310	438	464	mA
Anodenspitzenstrom $I_{SS}$	1,04	0,8	1,06	1,1	A
g2-Verlustleistung	6	5,8	6,8	8,2	W
Anodenverlustleistung	20	23	28	36,5	W
Bildbreitenänderung gesamt		+ 4			mm

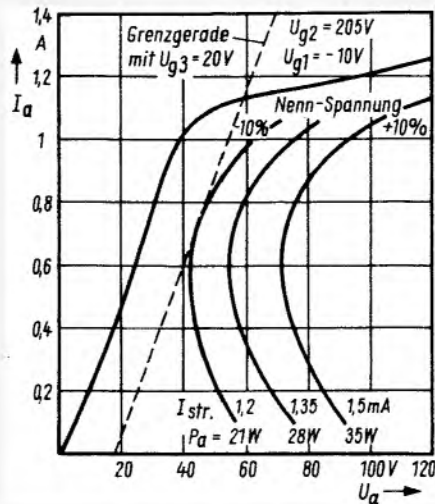
wicklung, für die eine um 5 W erhöhte Anodenverlustleistung angestrebt wird. Mit dieser Röhre wäre dann ein angemessener Sicherheitsabstand gegeben, so daß eine solche Schaltung auch mit unstabiler Betriebsspannung ohne Beeinträchtigung der Zuverlässigkeit möglich wäre.

Die Schaltung nach Bild 4 unterscheidet sich vor allem dadurch von der Schaltung mit stabilisiertem Netzteil, daß zur Kompensation von Netzspannungsschwankungen wieder eine Regeltriode PC 92 verwendet wird. Aus Sicherheitsgründen wird hier die Röhre gegenüber einem Transistor bevorzugt, der bei Überschlagen innerhalb der Bildröhre oder der PL 509 wesentlich stärker gefährdet wäre. Um auch bei einem eventuellen Ausfall dieser Röhre oder anderer Bauteile der Regelschaltung eine Sicherheit gegen ein Hochlaufen der Bildröhrenhochspannung zu gewährleisten, liegt ein VDR parallel zur Regelschaltung und übernimmt in diesem Fall die Regelspannungserzeugung. Diese VDR-Schaltung ist so eingestellt, daß im Störfall die Hochspannung nicht über 28 kV ansteigen kann.

Ferner sind folgende Schaltungsauslegungen im Zusammenhang mit der unstabilierten Betriebsspannung möglich:

a) Die Schirmgitterspannung der Röhre PL 509 wird stabilisiert, die übrigen Betriebsspannungen des Gerätes bleiben unstabiler. Hierdurch erreicht man, daß die negative Gitterspannung auch bei Netzüber- und Netzunterspannung annähernd konstant bleibt, so daß eine größere Alterungsreserve für die Röhre vorhanden ist.

b) Die Strahlstrombegrenzung wird netzspannungsabhängig ausgelegt, so daß sie bei Netzunterspannung auf 1,2 mA, bei Nennspannung auf 1,35 mA und bei Überspannung auf 1,5 mA begrenzt. In Bild 5 ist dargestellt, daß man mit einer derartigen Begrenzerschaltung einen höheren Strahlstrom erreichen kann, ohne die Anodenverlustleistung der Zeilen-Endröhre gegenüber Bild 3 zu erhöhen.

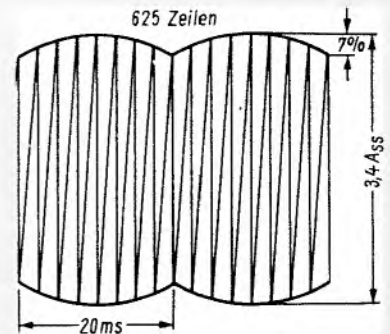


Rechts: Bild 7. Prinzip einer rückwirkungs-freien Ost-West-Kissenentzerrung mit Serien- und Parallel-Transduktor

c) Falls auch bei unstabiler Betriebsspannung ein Strahlstrom von 1,5 mA erreicht werden soll, muß der Innenwiderstand der Schaltung erhöht und der Anodenspitzenstrom der Horizontal-Endröhre reduziert werden, was allerdings einen geänderten Zeilentransformator sowie einen kleineren Rückschlagkondensator  $C_r$  erfordert.

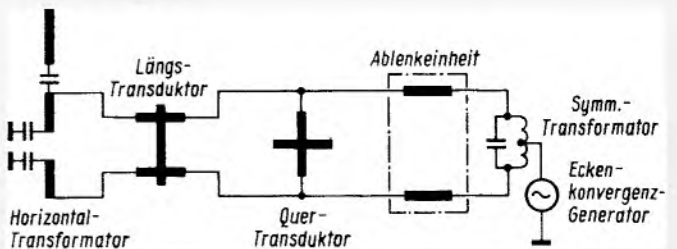
#### Kissenentzerrung rechts und links (Ost-West-Korrektur)

Da der Ablenkmittelpunkt der Elektronenstrahlen nicht mit dem Mittelpunkt der Bildschirmkrümmung zusammenfällt, ist ein mit konstanten Ablenksströmen geschriebenes Bild stark kissenförmig verzerrt. Besonders die Kissenverzerrung am rechten und linken Rand wurde als ein schwer zu lösendes



Oben: Bild 6. Horizontalablenkstrom zur Ost-West-Entzerrung parabelförmig moduliert

Links: Bild 5. Anodenrestspannungsverlauf der Röhre PL 509 bei netzspannungsabhängiger Strahlstrombegrenzung



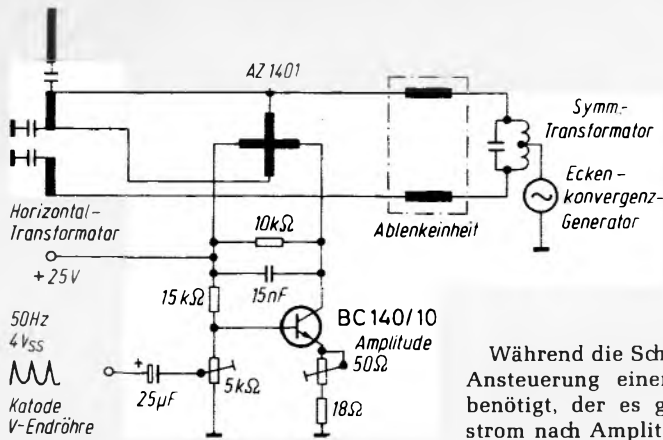


Bild 8. Aktive Ost-West-Entzerrung mit einem Transduktor

Problem bei einer Ein-Transformator-Schaltung angesehen. Die sichtbare Größe des Kissenfehlers beträgt 11%. Zur Kompensation genügt es aber, den Ablenksstrom am oberen und unteren Bildrand um 7% zu reduzieren, weil der Strahl in einem flachen Winkel auf dem Bildschirm auftrifft.

Zur Entzerrung wird also eine Schaltung benötigt, die den Horizontalablenksstrom parabelförmig mit Vertikalfrequenz moduliert und dabei die Hochspannung nicht beeinflusst. Eine gleichzeitige Hochspannungsmodulation muß vermieden werden, weil dadurch die Entzerrung vom Strahlstrom abhängig wird.

Eine völlige rückwirkungsfreie Korrektur läßt sich nach Bild 7 erreichen, wenn zwischen Horizontal-Transformator und Ablenkeinheit zwei gegensinnig angesteuerte Transduktoren geschaltet werden, so daß der Transformator stets konstant belastet ist. Die gegensinnigen Steuerströme der beiden Transduktoren erfordern eine Transistorschaltung.

Weitere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß auch eine stark vereinfachte Schaltung nach Bild 8 eine völlig einwandfreie Kissenentzerrung ohne Rückwirkung auf die Hochspannung ergibt. Die Wirkung der Schaltung beruht darauf, daß der Transduktor durch den parabelförmigen Steuerstrom am Anfang und Ende einer Bildperiode stärker vormagnetisiert wird und daß so die Induktivität der den Zeilentransformator belastenden Arbeitswicklung abnimmt.

Durch diese induktive Belastung des Transformators wird der durch die Ablenkeinheit fließende Strom im gewünschten Sinne moduliert. Normalerweise würde man eine entsprechende Modulation der Hochspannung erwarten, da Ablenkung und Hochspannung über den Transformator fest miteinander verknüpft sind. Das Parallelschalten der Transduktorinduktivität hat aber auch einen Kompensationseffekt, weil sich die Rückschlagzeit gleichzeitig von 12,2 auf 11,7 μs verringert. Eine verkürzte Rückschlagzeit erhöht aber die Hochspannung, so daß man bei richtig dimensioniertem Transduktor erreichen kann, daß die Hochspannung weder positiv noch negativ moduliert wird.

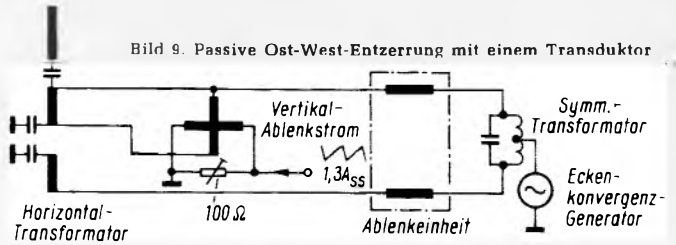


Bild 9. Passive Ost-West-Entzerrung mit einem Transduktor

Während die Schaltung nach Bild 8 zur Ansteuerung einen Transistor BC 140 benötigt, der es gestattet, den Steuerstrom nach Amplitude und Phase einzustellen, arbeitet die Schaltung nach Bild 9 passiv. Der Transduktor wird hier durch den Vertikal-Sägezahnstrom gesteuert. Mit dem parallel zur Steuerwicklung liegenden Potentiometer von 100 Ω läßt sich die Korrekturwirkung zwar im gewissen Maße beeinflussen, doch ist die

Geradlinigkeit der Bildkanten im wesentlichen von den Eigenschaften des Transduktors abhängig. Eine für die Praxis ausreichende Ost-West-Entzerrung läßt sich auch mit dieser sehr einfachen Schaltung erreichen.

#### Literatur

- [1] Dangschat, R.: Horizontal-Ablenkschaltung mit Spannungervielfacher für Farbfernsehempfänger, FUNKSCHAU 1967, Heft 9, Seite 262.

## Entzerrer-Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer

Der in Bild gezeigte Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer hat eine etwa 60fache Verstärkung bei 1000 Hz. Die Schaltung verfügt über die bei solchen Anordnungen übliche Gegenkopplung vom Kollektor des Ausgangstransistors auf den Emitter des Vorstufentransistors. Zwei Besonderheiten sind jedoch erwähnenswert. Mit dem Widerstand R7 kann man den Frequenzgang entsprechend den Schneidkennlinien 3180 μs (50 Hz), 318 μs (500 Hz) und 75 μs (2120 Hz) einstellen. Am besten eignet sich hierfür eine Meßschallplatte, auf der ein geradliniger Frequenzgang von 20 Hz bis 20 kHz aufgezeichnet ist.

Der Widerstand R5 dient zum Einstellen der Gesamtverstärkung. Die

höchste Eingangsempfindlichkeit beträgt 2 mV bei einer Ausgangsspannung von 120 mV. Es gibt jedoch Tonabnehmer, die eine relativ hohe Ausgangsspannung abgeben, etwa 10 mV. Um eine Übersteuerung des Verstärkers zu vermeiden, ist es daher zweckmäßig, mit Hilfe des Widerstandes R5 die Gesamtverstärkung etwas zu verringern.

Die technischen Daten des Vorverstärkers EZ 30, der von Radio Rim als kompletter Baustein geliefert wird, sind in der Tabelle zusammengefaßt. Kr

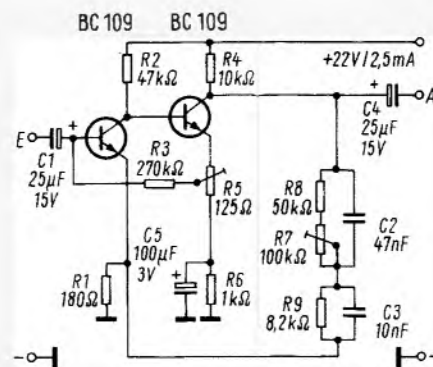
#### Elektronische Stoppuhr

Eine neuartige Stoppuhr für die Zeitmessung im Sport hat die schweizerische Uhrenfirma Longines unter der Bezeichnung „Telesprint“ herausgebracht. Das zigarettenpackungsgröße Gehäuse enthält eine Galliumarsenid-Diodenmatrix von Hewlett Packard als Ziffernanzeige und eine elektronische Schaltung mit einem Quarzoszillator als Zeitbasis. Die gesamte Schaltung ist mit Halbleitern bestückt; der Betrieb erfolgt mit Hilfe einer wiederaufladbaren NiCd-Batterie, ausreichend für zwei- bis dreistündige Benutzung. Mit einer extern anzuschaltenden Zusatzbatterie läßt sich die Betriebszeit auf zehn Stunden ausdehnen. Zwecks Stromersparnis kann man die Matrix beliebig ein- und ausschalten. Die GaAs-Matrix ermöglicht eindeutige Ablesung auch unter ungünstigen Lichtverhältnissen. Die Meß- und Anzeigegenauigkeit beträgt 0,01 s. Die Uhr wird entweder von Hand wie eine gewöhnliche Stoppuhr betätigt oder mit Hilfe elektronischer Geber (z. B. Fotozellenvorrichtungen am Start und Ziel).

Der genaue Preis ist noch nicht bekannt, er soll sich um 3000 DM bewegen.

#### Technische Daten

Eingangsempfindlichkeit:	2 mV bei 120 mV Ausgang (1000 Hz)
Übersteuerungssicherheit:	10 mV
Eingangsimpedanz:	etwa 50 kΩ
Verstärkung:	60fach (1000 Hz)
Stromversorgung:	etwa 20...22 V/2 mA
Rauschabstand:	etwa 70 dB



Entzerrer-Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer

# Die Technik der modernen Elektronen-Blitzgeräte

## 1. Teil

Wohl kaum jemand, der heute ein kleines und handliches Elektronen-Blitzgerät in Verbindung mit seiner Kamera verwendet, weiß, daß die Ursprünge dieser Technik bereits über 100 Jahre alt sind. Einer der Pioniere der fotografischen Technik, der Engländer Fox Talbot, meldete bereits im Jahre 1851 das erste Patent auf diesem Gebiet an. Er benutzte dazu eine Anzahl Leydener Flaschen als Hochspannungskondensator, die aus Glasgefäßen bestanden, deren Innen- und Außenwände mit Stanniol beklebt waren. Durch Kurzschluß wurde eine Funkenentladung erzeugt, bei der sich Leuchtzeiten von etwa  $10^{-6}$  s ergaben.

Nicht viel anders, wenn auch technisch etwas eleganter und ungefährlicher arbeiten die modernen Elektronen-Blitzgeräte. Auch hier wird ein Kondensator über den Innenwiderstand einer Stromquelle und evtl. einen zusätzlichen Widerstand aufgeladen. Die in ihm enthaltene Energie ist dann:

$$E = \frac{CU^2}{2}$$

Parallel zum Speicherkondensator liegt eine mit Xenon gefüllte Blitzröhre, über die die Entladung jedoch erst erfolgen kann, wenn eine zusätzliche Zündenergie die Ionisation des Gases bewirkt. Ist das Xenon leitend, wird die Blitzröhre sehr niederohmig und leuchtet dann mit einer der Sonnenoberfläche ähnlichen Farbtemperatur von  $5500^\circ\text{K}$  auf. Bei Tageslicht-Farbfilmern erhält man daher mit Elektronen-Blitzgeräten stets farbrichtige Bilder, während bei der Verwendung von Kunstlichtquellen sich der starke Rotanteil durch einen gelblich-roten Farbstick bemerkbar macht. Umgekehrt sind Elektronen-Blitzaufnahmen auf Kunstlicht-Farbfilm entsprechend blaustichig.

Um das Licht der Blitzröhre optimal dem Sonnenlicht anzupassen, benutzen moderne Elektronen-Blitzgeräte sogenannte Goldtonröhren. Auf ihrer Oberfläche ist eine Interferenzschicht aufgebracht, die den blauen Anteil des Lichtes stärker absorbiert als den übrigen Spektralbereich. Bild 1 veranschaulicht den Spektralverlauf einer normalen Blitzröhre und einer sogenannten Goldtonröhre.

Als Anfang der 40er Jahre die ersten auch für den Amateur brauchbaren Blitzgeräte auf den Markt kamen, bemühte man sich – genau wie heute –, das Volumen der Apparaturen möglichst klein zu halten. Da es im wesentlichen von dem verwendeten Speicherkondensator abhängt, gab man ihm eine kleine Kapazität und versuchte, durch eine möglichst hohe Spannung auf die erforderliche Energie zu kommen.

Ihrem Namen entsprechend sind diese Blitzgeräte Erzeugnisse der elektronischen Technik. Transistoren, Dioden, passive Bauelemente, wie Widerstände und Kondensatoren, sowie optoelektronische Bauteile gehören zu ihrem Aufbau ebenso wie netzbetriebene Ladegeräte. In dieser zweiteiligen Aufsatzfolge beschreibt der Autor die Reihe der Geräte bis hin zu Konstruktionen mit programmierbarer Energie und Servo-Blitzrichtungen.

Grundsätzlich schien auch nichts dagegen zu sprechen, zumal bei Verdoppelung einer gegebenen Spannung die Kapazität auf ein Viertel reduziert werden kann.

Nach dem Reziprozitätsgesetz ist die fotochemische Wirkung einer Strahlung von der absorbierten Lichtmenge abhängig. Hiermit ist das Produkt aus Intensität und Zeit gemeint. Auf die Fotografie übertragen würde dies bedeuten, daß Aufnahmen mit hoher Lichtintensität und geringer Leuchtzeit auf einer Filmemulsion die gleiche Schwärzung hervorrufen würden wie eine längere Leuchtzeit mit entsprechend verringerter Lichtleistung. Dies ist jedoch nicht der Fall, da innerhalb der Schicht elektrochemische Prozesse ablaufen, die eine endliche Zeit zur Bildung des latenten Bildes benötigen. Je kürzer die Belichtungszeit ist, desto geringer wird die Deckung der Negative. Im Extremfall kann dies bedeuten, daß das bei der Aufnahme in den meisten Fällen vorhandene Umgebungslicht während der Verschlusszeit der Kamera den Film mehr schwärzt als der wesentlich kürzere aber intensivere Elektronenblitz.

Bei Farbumkehrfilmen ist im Fall zu kurzer Blitzdauer im allgemeinen ein Blaustich zu bemerken. Nach seinem Entdecker wird diese Erscheinung Schwarzschild-Effekt genannt.

Damit liegen in etwa die Grenzen der Amateurfotografie nach einer Seite hin fest. In der anderen Richtung, d. h. zu länger dauernden Blitzentladungen hin, möchte man jedoch auch das Argument der Kurzzeitfotografie nicht außer Acht

lassen. Hierunter sind Belichtungszeiten von höchstens  $1/500$  s zu verstehen. Damit lassen sich bereits schnellbewegte Vorgänge, wie in Bild 2 gezeigt, aufnehmen.

### Das Prinzip

Den grundsätzlichen Aufbau eines Elektronen-Blitzgerätes zeigt Bild 3. Der Energieteil besteht aus einer Gleichstromquelle  $U_1$  und einem Ladekondensator  $C_1$ . Wird der Schalter  $S$  geschlossen, erfolgt die Entladung von  $C_1$  über den Innenwiderstand der Stromquelle und den Serien-Verlustwiderstand des Kondensators nach der Exponentialfunktion.

Nun ist die später von der Blitzröhre abzugebende Lichtleistung etwa der im Kondensator  $C_1$  gespeicherten Energie proportional. Um daher stets die gleiche Energie zur Verfügung zu haben, muß die Aufladung bei einem definierten Spannungswert unterbrochen werden. Für die praktischen Bedürfnisse der Fotografie ist dies bei vier bis sechs Ladezeitkonstanten des Energiekreises

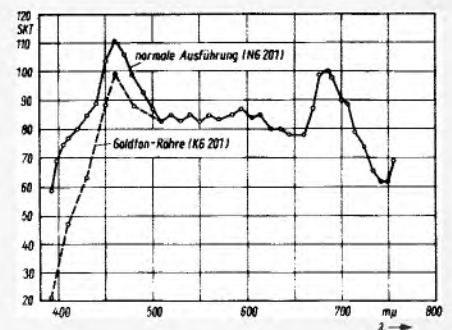


Bild 1. Spektrale Lichtverteilung einer Elektronenblitzröhre ohne Interferenzschicht (NG 201) und mit Interferenzschicht (KG 201). Deutlich ist die Minderung des Blauanteils zu erkennen (Heimann GmbH)



Bild 2. Mit  $1/500$  s wurde dieses Bild geblitzt. Es zeigt eine wassergefüllte Untertasse, in die gerade ein Tropfen gefallen ist (alle Aufnahmen: Dennewitz)

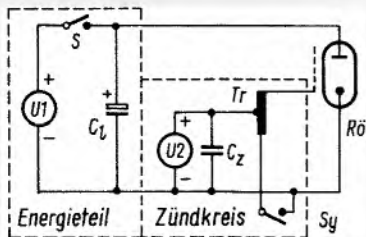


Bild 3. Wie das vereinfachte Blockschaltbild zeigt, besteht ein Elektronenblitzgerät im wesentlichen aus dem Energieteil und dem Zündkreis

gegeben. – Damit liegt gleichzeitig die erreichbare Blitzfolgezeit fest.

Die Auslösung der Entladung innerhalb der Blitzröhre R<sub>0</sub> wird mit Hilfe eines hochfrequenten Zündimpulses vorgenommen, der in dem mit Zündkreis bezeichneten Teil der Schaltung erzeugt wird.

Ähnlich wie beim Energieteil wird hier über die niedrigere Zündspannung U<sub>2</sub> eine im Vergleich zum Ladekondensator C<sub>1</sub> sehr kleine Kapazität C<sub>2</sub> aufgeladen. Durch den Synchronschalter Sy, der in der Kamera mit dem Verschluss direkt gekuppelt ist, wird nun der Zündkondensator C<sub>2</sub> über die Primärwicklung des Zündtransformators Tr kurzgeschlossen, wodurch in der Sekundärwicklung ein kurzzeitiger Impuls mit einer Amplitude bis zu etwa 10 000 V erzeugt wird.

Um sowohl die Kontakte als auch den eigentlichen Zündkreis nicht zu überlasten, sind nach DIN 19 014 Stoßbelastbarkeiten bei primären Zündspannungen von 3 V bis 30 V von maximal 50 mWs zugelassen. Bei Zündspannungen zwischen 100 V und 300 V darf die maximale Energie 12 mWs betragen.

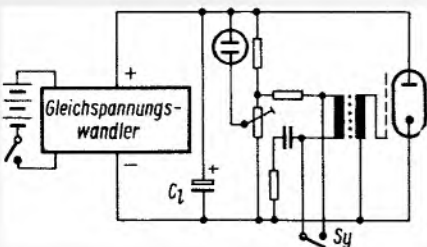


Bild 5. Grundschaltung eines Elektronenblitzgerätes. Praktisch alle Amateurgeräte sind Modifikationen dieses Prinzips

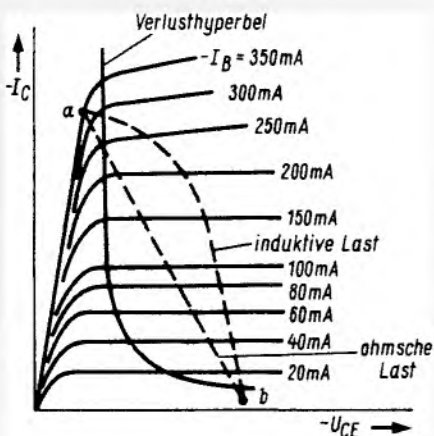


Bild 6. Schaltbetrieb eines Transistors bei ohmscher und induktiver Last

Die Gleichstromquelle U<sub>1</sub> bestand zu Beginn der Entwicklung von Elektronen-Blitzgeräten aus einer Hochspannungsbatterie, was bei Amateur-Blitzgeräten nur noch selten der Fall ist. Heute verwendet man vielmehr einen elektronischen Gleichspannungswandler, der meistens aus einem NiCd-Sammler betrieben wird.

### Der Spannungswandler

Der Gleichspannungswandler ist generell transistorbestückt und daher klein im Volumen. Mit ihm ließen sich erstmalig sogenannte Kompaktgeräte aufbauen, die neben dem Reflektor auch noch das Energieteil enthielten und auf die Kamera aufgesteckt werden konnten.

Außerdem erzeugen Gleichspannungswandler weniger störende Oberwellen als ihre mechanischen Vorgänger, die Zerkacker. Da sie zudem in einem Frequenzgebiet bis etwa 20 kHz arbeiten, können die erforderlichen Siebmittel klein gehalten werden. Dies kommt letztlich auch wieder dem Volumen zugute.

Zwischen der Kapazität des Ladekondensators und der Spannung, bei der die Blitzröhre zünden soll, muß ein brauchbarer Mittelweg gefunden werden. Einerseits darf die Betriebsspannung für die Blitzröhre nicht zu hoch sein, weil besonders an von Laien zu bedienende Geräte erhöhte Isolationsforderungen gestellt werden, was für eine möglichst niedrige Spannung spricht. Andererseits wird bei einer zu niedrigen Spannung bei gleicher Energie der Ladekondensator vom Volumen her jedoch unzulässig groß, was besonders bei tragbaren Geräten unerwünscht ist. So hat sich in den vergangenen Jahren eine Spannung von etwa 360 V als Standard durchsetzen können. Für diesen Spannungswert lassen sich auch genügend kleine schaltfeste Elektrolytkondensatoren herstellen. Inwieweit die Größe der Blitzgeräte innerhalb der letzten 9 Jahre vor allem durch Volumenverringern der Elektrolytkondensatoren reduziert werden konnte, zeigt Bild 4. Alle dort gezeigten Geräte haben etwa die gleiche Leitzahl 18 bis 20.

Die Grundschaltung eines gebräuchlichen Elektronen-Blitzgerätes ist Bild 5 zu entnehmen. Ein Gleichspannungswandler lädt den Elektrolytkondensator C<sub>1</sub> in bekannter Weise auf den Zündspannungswert der Blitzröhre auf. Damit die Blitzbereitschaft auch für den Benutzer des Gerätes erkennbar wird, liegt parallel zum Ladekondensator ein hochohmiger Spannungsteiler, von dem eine Spannung für eine Glühlampe abgegriffen wird. Sie soll nach DIN 19 011 frühestens dann aufleuchten, wenn im Speichercondensator 70 % der Nennenergie vorhanden sind.

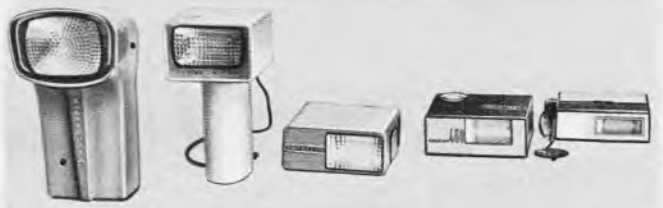


Bild 4. Nicht einmal ein Jahrzehnt liegt zwischen dem ersten und letzten Modell der hier gezeigten Blitzgeräte annähernd gleicher Leitzahl. Von links nach rechts: Blitzomat NC 30, eines der ersten Kompakt-Blitzgeräte (1959/60), NC 32 (1960/61), NC 34 (1961/62), Oplatron 460 (1964) und Oplatron 400 (1968/69), sämtliche Geräte von Loewe Opta, Berlin

Gleichzeitig wird diesem Spannungsteiler die Primärspannung für den Zündkreis entnommen. Das Auslösen des Blitzes geschieht entweder über den Synchronkontakt der Kamera oder auch durch Handauslösung. Dabei handelt es sich um einen Druckkontakt, der sich entweder am Blitzgerät selbst befindet oder im Steckfuß untergebracht ist.

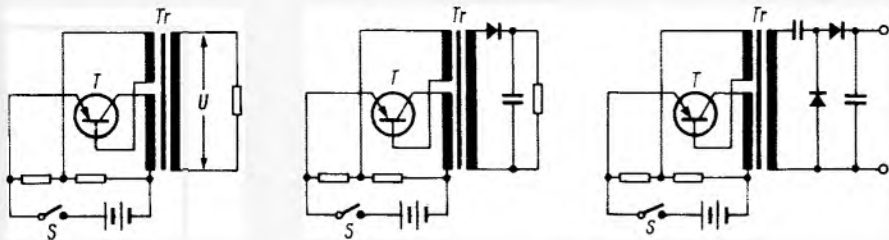
Für die Aufladung des Speichercondensators in Elektronen-Blitzgeräten verwendet man drei Arten von Gleichspannungswandlern: den Durchflußwandler, den Sperrwandler und den Summierwandler.

Grundsätzliche Aufgabe des Gleichspannungswandlers ist es, die Verluste im Transistor möglichst klein zu halten, um einen hohen Wirkungsgrad zu erzielen. Daher sollte die Kollektorspannung der Rechteckform möglichst nahe kommen. Dies bedeutet nämlich, daß der Spannungsabfall am Transistor über die Stromflußperiode konstant ist und sich bei optimaler Dimensionierung der Schaltung auf die Restspannung beschränkt. Günstige Ergebnisse erzielt man auch mit einem trapezförmigen Stromfluß, wenn die Flankensteilheit groß ist.

Ein Oszillator mit sinusförmiger Ausgangsschwingung hat jedoch für Gleichspannungswandler in Blitzgeräten keine praktische Bedeutung, einerseits, weil der Wirkungsgrad zu niedrig ist, andererseits, weil die zulässige Erwärmung der Transistoren bei den Anforderungen an moderne Elektronen-Blitzgeräte überschritten würde. Der gewünschte Schalterbetrieb wird jedoch erzielt, wenn der Schwingkreis in einem Sinusoszillator entfällt und die Rückkopplung sehr fest gemacht wird. Bild 6 veranschaulicht die entsprechenden Vorgänge innerhalb eines I<sub>CE</sub>/U<sub>CE</sub>-Kennlinienfeldes wenn beispielsweise eine Schaltung nach Bild 7 verwendet wird. Wird der Schalter S geschlossen, fließt zunächst ein kleiner Strom über die Emitter-Kollektor-Strecke des Transistors T und die Kollektorwicklung des Übertragers Tr. Infolge der entsprechenden Polung der Rückkopplungs- und Basiswicklung wird die Basis aufgesteuert und der Transistor bis auf die Restspannung praktisch durchgeschaltet. Dies entspricht Punkt a in Bild 6.

Mit dem Sättigungsbetrieb verringert sich jedoch die rückgekoppelte Spannung sehr schnell, so daß der Kollektorstrom wieder unterbrochen wird (Punkt b





Links: Bild 7. Durch sehr feste Rückkopplung arbeitet diese Schaltung als Rechteckgenerator, wobei gleichzeitig eine Transformation der Wechselspannung erfolgt

Mitte: Bild 8. Der Sperrwandler besitzt zwar einen hohen Wirkungsgrad, er eignet sich jedoch nur für kleine Leistungen und ist stark lastabhängig

Rechts: Bild 9. Beim Summierwandler ist zwar die Lastabhängigkeit geringer als beim Sperrwandler, jedoch sind die gelieferten Spannungsanteile nicht symmetrisch, so daß er nur bedingt für Elektronenblitzgeräte geeignet ist

in Bild 6). Dieser Vorgang wiederholt sich ständig.

Liegt eine rein ohmsche Last vor, ist bei der Wahl des Transistors lediglich darauf zu achten, daß sich die Widerstandsgrade zwischen den Punkten a und b nicht zu weit im Bereich jenseits der Verlusthyperbel befindet oder daß die Durchquerung dieses Bereiches genügend schnell erfolgt. Andernfalls zerstört sich der Transistor durch die unzulässig starke Erwärmung von selbst. Noch kritischer ist der Betrieb einer Schaltung nach Bild 7, weil hier vorwiegend eine induktive Last geschaltet wird.

Die drei für Elektronen-Blitzgeräte hauptsächlich verwendeten Wandlertypen sind sämtlich Ableitungen dieser Grundschaltung.

Der Sperrwandler enthält nach Bild 8 im Lastkreis eine Diode, die so geschaltet ist, daß in gesperrtem Zustand des Transistors die im Kern des Wandlertransformators gespeicherte Energie abfließen kann. Einer seiner wesentlichsten Nachteile besteht jedoch darin, daß bei Unterbrechung oder Leerlauf des Lastkreises die Sekundärspannung des Wandlers stark ansteigt, so daß gegebenenfalls entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden müssen.

Die starke Lastabhängigkeit der Sekundärspannung beim Sperrwandler kann vermieden werden, wenn man die gespeicherte Energie während der Durchflußperiode des Transistors an die Last weitergibt. Sinngemäß bezeichnet man diese Schaltung als Durchflußwandler. Allerdings erfordert dieser Wandler eine zusätzliche schaltungstechnische Maßnahme, denn in dem Augenblick, in dem der Transistor durchlässig wird, ist ja auch im Übertrager Energie gespeichert, so daß es leicht zu einer Spannungsüberhöhung kommen kann. Deshalb setzt man entweder im Primär- oder im Sekundärkreis des Wandlertransformators einen zusätzlichen Kondensator ein, der die gespeicherte Energie während der Durchflußperiode aufnimmt und sie während der Sperrperiode wieder in den Kreis zurückliefert. Die dabei auftretenden Blindströme verringern allerdings den Wirkungsgrad der Anordnung etwas. Trotzdem wird der Durchflußwandler gern für Blitzgeräte benutzt, da seine Sekundärspannung im wesentlichen von der Höhe der Batteriespannung und dem Übersetzungsverhältnis des Wandlertransformators abhängig

ist. Besonders im Hinblick auf die doch recht stark belasteten Elektrolytkondensatoren ist dies von Wichtigkeit.

Den günstigsten Wirkungsgrad unter den Eintakt-Gleichspannungswandlern besitzt der in Bild 9 gezeigte sogenannte Summierwandler. Zwar ist auch bei ihm eine gewisse Lastabhängigkeit vorhanden, die aber nicht so ausgeprägt ist wie beim Sperrwandler.

Auch hier kennzeichnet der Name die Funktion, denn sowohl im durchge-

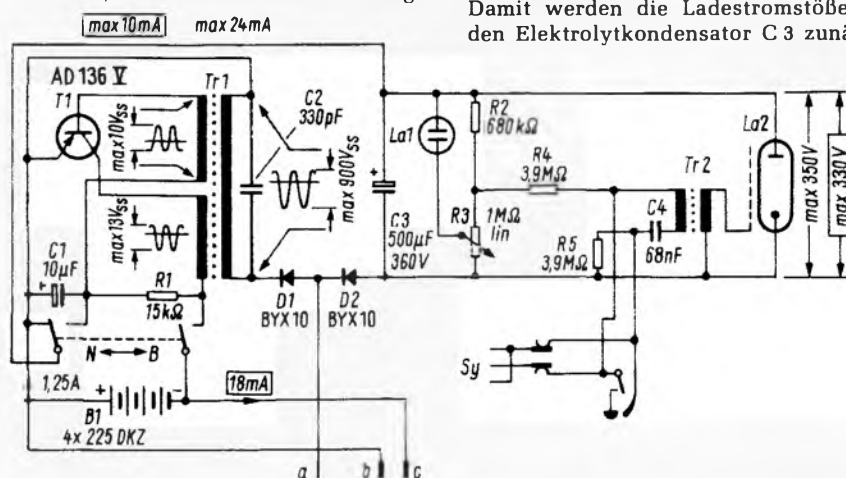


Bild 10. Äußerst gering im Verhältnis zum schaltungstechnischen Nutzen ist der Aufwand an Bauelementen für einen Durchflußwandler mit Stromsteuerung (Optatron 400)

schalteten wie im gesperrten Betrieb des Transistors wird dem Wandlertransformator Energie entzogen, wobei sich die einzelnen Anteile summieren. Allerdings werden die schaltungstechnischen Möglichkeiten dadurch eingeengt, daß die im Sperr- und Durchflußbetrieb gelieferten Spannungsanteile nicht gleich sind.

Ein Elektrolytkondensator ermöglicht

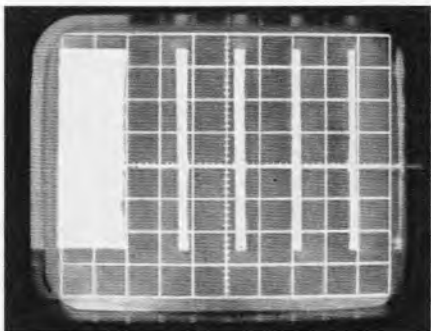


Bild 11. Oszillogramm der Funktionsweise einer Regelautomatik. In Abhängigkeit vom Ladezustand des Speicherkondensators wird hier mit kurzen Impulsen nachgeladen

zwar auf kleinem Raum große Kapazitäten, er hat aber infolge seines relativ schlechten  $\tan \delta$  Leckstromverluste. Um eine konstante Leitzahl zu gewährleisten, muß er jedoch stets auf den gleichen Spannungswert aufgeladen werden. Hierzu verwendet man zwei verschiedene Verfahren, einmal die Steuerautomatik und zum andern die Regelautomatik.

Die Steuerautomatik benötigt zwar etwas mehr Energie als die Regelautomatik, ist aber von der schaltungstechnischen Seite einfacher und preiswerter zu realisieren. Ein typisches Schaltungsbeispiel hierfür ist in Bild 10 wiedergegeben. Es zeigt das Blitzgerät Optatron 400 von Loewe Opta, das im Generator einen Durchflußwandler enthält. Die Stromsteuerung wird über den Widerstand R1 von 15 kΩ vorgenommen.

Ist der Elektrolytkondensator C3 entladen, so stellt er für die Sekundärwicklung des Wandlers im ersten Augenblick praktisch einen Kurzschluß dar, d. h. die Basis des Transistors T1 erhält negatives Potential, und der Transistor schaltet bis auf die Restspannung voll durch. Damit werden die Ladestromstöße für den Elektrolytkondensator C3 zunächst

sehr groß, mit zunehmender Ladung jedoch immer kleiner, weil damit auch die Basisvorspannung von T1 immer positiver wird. Auf diese Weise gleicht die Schaltung lediglich die Verluste im Ladekondensator C3 aus.

Um den Durchflußwandler sauber anschwingen zu lassen, ist die Kombination R1/C1 vorgesehen. Sie stellt im Grunde einen Basisvorspannteiler für den Transistor T1 dar, wobei man jedoch in der Emitter-Basis-Strecke auf einen zusätzlichen Widerstand verzichten kann, weil auch der Kondensator C1 im ersten Augenblick des Betriebszustandes niederohmig ist. Später wird der Spannteiler im Grunde nicht mehr benötigt, weil die Basisvorspannung durch den Ladezustand des Elektrolytkondensators bestimmt ist.

Die Regelautomatik arbeitet nicht kontinuierlich, sondern schaltet nach dem Aufladen des Kondensators die Stromzufuhr ab. Die Leckstromverluste werden durch kurze Nachladeimpulse ausgeglichen, wie sie in Bild 11 dargestellt sind. (Fortsetzung folgt)

## Neue Fernsehempfänger aus Japan

Für Aufnahmen, die Horst Gotzmer und Robert Gerwin (Zweites Deutsches Fernsehen) in ihren beiden Sendungen „Fernsehen von Morgen“ zeigten, schickte Matsushita das Laboratoriumsmuster eines Fernsehempfängers mit flachem Bildschirm nach Düsseldorf (Bild 1). Der nur 2 cm tiefe Elektroluminiszenzschirm mit einer Art Kreuzschieneneinlage – wir werden in Kürze einen ähnlichen Entwurf eines anderen japanischen Herstellers ausführlicher besprechen – hat eine Diagonale von 28 cm und arbeitet mit 230 Zeilen, d. h. es waren 230 horizontale und 230 vertikale „Schienen“ eingefügt, deren Kreuzungspunkte über eine Matrix entsprechend dem Bildaufbau aufleuchten. Das ergibt etwa 53 000 Bildpunkte – wenig im Vergleich zu den etwa 500 000 Bildpunkten des üblichen 625-Zeilen-Bildes. Der Bildeindruck war noch recht flau, bräunlich und etwas verwaschen, wobei nicht sicher war, ob nicht etwa das von einem Videorecorder stammende „Programm“ bereits Mängel aufwies. Immerhin ist diese Entwicklung vielversprechend, ohne daß die Ingenieure von Matsushita bereits sagen konnten, wann etwa die Arbeiten abgeschlossen sind und was das Produkt dann kosten wird.

Für die Wiedergabe sehr großer Bilder entwickelte die gleiche Firma einen Farbmosaikschirm, wobei weniger an Fernsehen gedacht ist, als vielmehr an einen Ersatz der Neonleuchtreklamen, deren Figuren jeweils endgültig festliegen und deren Farbvariationen begrenzt sind. Auch muß jede derartige Reklame einzeln gefertigt werden. Matsushita entwickelte eine flexible Tafel; das Muster besteht aus 288 je 22 cm × 22 cm großen Bausteinen, von denen jeder vier Spezial-Gleichstrom-Fluoreszenzröhren enthält (weiß, rot, blau, grün). Mit diesen Elementen lassen sich beliebige Muster zusammensetzen. Die Elektronik benützt ein Magnetband mit dem fixierten Programm, d. h. die Befehle für das Aufleuchten der Elemente

und deren Farbe, einen Programmspeicher und die Steuereinrichtungen.

Im Herbst des kommenden Jahres wird die genannte japanische Firma mit zwei interessanten Neuheiten auf den deutschen Markt kommen, deren Einführung in den USA soeben stattfand. Es handelt sich um einen der kleinsten jemals serienmäßig gefertigten Schwarzweiß-Fernsehempfänger (Bild 2). Die winzige Bildröhre liefert ein Bild mit 7,2 cm<sup>2</sup> Fläche, das durch eine vorzuschiebende Vergrößerungslinse auf etwa 3 cm × 3,75 cm vergrößert werden kann (Bildröhrenablenkwinkel max. 35°, aluminisierter Schirm). Die Gehäuseabmessungen betragen 16,2 cm Länge, 5,7 cm Breite und 10,8 cm Höhe; das Gewicht mit aufladbarem Kleinstakkumulator ist etwa 650 g (!). Die Bestückung des für VHF und UHF ausgelegten, mit einer einzigen Stabantenne versehenen Gerätes besteht aus 52 Halbleitern, darunter sind elf integrierte Schaltungen. Eingebaut ist ein 38-mm-Lautsprecher; Ohrhöreranschluß ist vorhanden. – Die Vorführung des in Japan auf CCIR-Norm umgebauten winzigen Fernsehempfängers in einem Bürohaus der Hamburger Innenstadt brachte befriedigende Empfangsergebnisse; das Bild war gestochen scharf. Vermutlich wird dieses Modell TR-001 („The Mica 1“) ungefähr 1000 DM kosten. Ein außen anzusteckendes Netzteil mit Ladeeinrichtung wird ebenfalls geliefert.

In Vorbereitung ist ferner die in Bild 3 gezeigte Rundfunk-Fernseh-Kombination mit einem versenkbaren 28-cm-Bildschirm. Das Rundfunkteil empfängt Mittelwellen und UKW. Auf Knopfdruck klappt der Bildschirm nach oben, mit sanftem Druck kann man ihn versenken.

Matsushita führte außerdem einen tragbaren Videorecorder mit dazugehöriger Kleinkamera vor, auf dessen Gehäuse ein dynamisches Richtmikrofon angeklemt ist. Entweder zeigt dieses auf den Kameramann, damit er Kommentare sprechen kann, oder nach vorn, so daß beim Interview sich der Ton gut



Bild 2. Kleinstfernsehgerät für VHF und UHF, Modell TR-001, mit abnehmbarer Vergrößerungslinse vor dem sehr kleinen Bildschirm der 30°-Röhre

mit aufnehmen läßt. Das Aufzeichnungsgerät, Modell NV 8080, arbeitet mit zwei rotierenden Köpfen und kann auf dem Halbzollband etwa 14 Minuten speichern. Die Horizontalauflösung wird mit besser als 260 Zeilen genannt; für den Ton ließ sich ein Frequenzumfang von 80 Hz..10 kHz erreichen. Die eingesetzte 12-V-Batterie liefert Strom für 90 Minuten Dauerbetrieb. Die Aufzeichnung auf dem mit 30,8 cm/s laufenden Band erfolgt im Zweiseitenband-FM-Verfahren. Die zugehörige Kamera, zur Zeit nur für die US-Norm 525 Zeilen/60 Halbbilder lieferbar, ist mit 36 Transistoren und 18 Dioden bestückt und enthält ein 2/3-Zoll-Vidikon. Die Kamera mit Varioptik, elektronischem Sucher (!) und Mikrofon wiegt nur 2,5 kg. Die benötigte Leistung von 9 W wird der Batterie des Videorecorders entnommen. Weitere Daten: Horizontalauflösung > 450 Zeilen, Videoausgang 1 V<sub>ss</sub> an 75 Ω, Signal/Stör-Verhältnis 40 dB, Mindestbeleuchtungsstärke 100 lx.

Besonders interessant ist das neue Video-Plattenaufnahmegerät von Matsushita. Die Magnetplatte mit 30,8 cm Durchmesser speichert 15 s Programm, was in der US-Norm 450 Halbbildern entspricht. Man benützt Geräte dieser Art, um kurze Aufnahmen in Zeitlupe (slow motion) wiederzugeben; bei diesem extrem kleinen Gerät (Abmessungen: 17 cm × 23 cm × 41 cm) läßt sich der Bewegungsablauf kontinuierlich zwischen 1 und 60 verringern, gemessen an der Normalgeschwindigkeit. Wiedergabe im Stillstand ist ebenfalls möglich. Das handliche Gerät wiegt nur 10 kg. K. T.



Bild 1. Laboratoriumsmuster eines Fernsehempfängers mit nur 2 cm tiefem Elektroluminiszenz-Bildschirm für ein 230-Zeilen-Bild



Bild 3. Kombination eines AM/FM-Rundfunkgerätes mit einem Schwarzweiß-Fernsehempfänger, dessen Bildschirm versenkbar ist (Modell TR-425 EU)

# Das Secam-Farbfernsehverfahren

# Fs 15

2 Blätter

## 1 Aufgabe und Prinzip des Secam-Verfahrens

In FtA Fs 14 ist in Abschnitt 1 und 2 auf wichtige Bedingungen hingewiesen, die im NTSC-Übertragungsverfahren erfüllt sein müssen, wenn Farbverfälschungen in der Wiedergabe vermieden werden sollen. Einige unvermeidliche Störungsquellen machen es aber unmöglich, diese Forderungen völlig zu erfüllen. Zu diesen Fehlerursachen gehören z. B. differentielle Phasenfehler und ungenügende Konstanz der Bandgeschwindigkeit bei Magnetbandgeräten. Man hat deshalb das NTSC-System modifiziert, um zu verhindern, daß solche Fehler die Bildwiedergabe stören.

Bei dem Secam-Verfahren ist man dabei im Prinzip folgenden Weg gegangen. In der einen Zeile wird der Farbträger nur mit dem einen, in der darauffolgenden Zeile nur mit dem anderen Farbdifferenzsignal moduliert. Die beiden Farbdifferenzsignale, die zum Bestimmen der Farbart eines Bildpunktes notwendig sind, werden also nicht gleichzeitig, sondern nacheinander (sequentiell) übertragen. Um im Empfänger beide Informationen wieder gleichzeitig zur Verfügung zu haben, wird das Farbdifferenzsignal der vorhergehenden Zeile in einer Laufzeitleitung gespeichert oder, anders ausgedrückt, um eine Zeilendauer (64 µs) verzögert. Daraus resultiert auch die Bezeichnung: Secam = séquentiel à mémoire.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied gegenüber dem NTSC-Verfahren besteht darin, daß der Farbhilfsträger durch das Farbdifferenzsignal frequenzmoduliert wird. Bei NTSC und Pal benutzt man dagegen Amplitudenmodulation.

## 2 Die übertragenen Signale beim Secam-Verfahren

### 2.1 Das Luminanzsignal (Leuchtdichtesignal)

Wie bei NTSC und Pal ergibt sich auch bei Secam das Luminanzsignal aus der Beziehung:

$$E_Y' = 0,30 E_{R'} + 0,59 E_{G'} + 0,11 E_{B'}$$

oder vereinfacht geschrieben

$$Y' = 0,30 R' + 0,59 G' + 0,11 B'$$

Dabei ist:

$$E_{R'} = E_R^{1/\gamma} \quad E_{G'} = E_G^{1/\gamma} \quad E_{B'} = E_B^{1/\gamma}$$

$E_R, E_G, E_B$  sind die von der Farbkamera kommenden Signale. Sie werden vorverzerrt – Gamma-Korrektur –, um den durch die nichtlineare Bildröhrenkennlinie entstehenden Übertragungsfehler auszugleichen. Für farblose Flächen ist:

$$E_{R'} = E_{G'} = E_{B'}$$

Ihre Maximalwerte, die dem Spitzenweiß entsprechen, sind gleich eins.

Tabelle 1. Spannungswerte für Luminanz- und Farbdifferenzsignale

	$E_{R'}$	$E_{G'}$	$E_{B'}$	$E_{Y'}$	$E_{R'} - E_{Y'}$	$E_{B'} - E_{Y'}$
Weiß	1	1	1	1	0	0
Gelb	0,75	0,75	0	0,668	+ 0,082	- 0,668
Cyan	0	0,75	0,75	0,525	- 0,525	+ 0,225
Grün	0	0,75	0	0,443	- 0,443	- 0,443
Purpur (Magenta)	0,75	0	0,75	0,307	+ 0,443	+ 0,443
Rot	0,75	0	0	0,225	+ 0,525	- 0,225
Blau	0	0	0,75	0,082	- 0,082	+ 0,668
Schwarz	0	0	0	0	0	0

## 2.2 Die Farbdifferenzsignale

Außer dem Luminanzsignal werden zwei Farbdifferenz-Signale übertragen. In Tabelle 1 sind für die sogenannten Helligkeitsfarbbalken mit 75 % Sättigung die Spannungswerte für das Luminanzsignal und die beiden Farbdifferenzsignale ( $E_{R'} - E_{Y'}$ ) und ( $E_{B'} - E_{Y'}$ ) eingetragen.

Beispiel für die Berechnung der Tabellenwerte für Gelb

Gelb hat gleiche Anteile von Rot und Grün. Da mit einer Sättigung von 75 % gerechnet wird, ist  $E_{R'} = 0,75$  und  $E_{G'} = 0,75$  zu setzen.  $E_{Y'}$  ergibt sich dann aus:  $E_{Y'} = 0,30 \cdot 0,75 + 0,59 \cdot 0,75 + 0,11 \cdot 0 = 0,668$ .

$$E_{R'} - E_{Y'} = 0,75 - 0,668 = 0,082 \quad \text{und} \quad E_{B'} - E_{Y'} = - 0,668$$

Bei Secam werden nun jedoch nicht unmittelbar die Farbdifferenzsignale ( $E_{R'} - E_{Y'}$ ) und ( $E_{B'} - E_{Y'}$ ) zur Modulation des Farbträgers verwendet, sondern es werden jeweils die Werte der Farbdifferenzsignale (Tabelle 1) mit bestimmten Faktoren derart multipliziert, daß die Extremwerte  $\pm 1$  sind.

$$\text{Für } (E_{R'} - E_{Y'}) \text{ ist dieser Faktor: } - \frac{1}{0,525} = - 1,9$$

$$\text{und für } (E_{B'} - E_{Y'}): \quad \frac{1}{0,668} = 1,5$$

Man erhält damit die Secam-Farbdifferenzsignale  $D_{R'}$  und  $D_{B'}$ , wie in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2. Die Secam-Farbdifferenzsignale

	$D_{R'}$	$D_{B'}$
Weiß	0	0
Gelb	- 0,156	- 1
Cyan	+ 1	+ 0,337
Grün	+ 0,844	- 0,663
Purpur (Magenta)	- 0,844	+ 0,663
Rot	- 1	- 0,337
Blau	+ 0,156	+ 1
Schwarz	0	0

Diese Änderung der Farbdifferenzsignale ist willkürlich und hat keine besondere technische Bedeutung. Das negative Vorzeichen für den Multiplikationsfaktor des ( $E_{R'} - E_{Y'}$ )-Signals dagegen ergibt sich aus Überlegungen, die bei Beobachtung der spektralen Energieverteilung bei natürlichen Bildfolgen angestellt wurden.

## 3 Die Aufbereitung der Farbdifferenzsignale vor der Modulation

### 3.1 Bandbegrenzung

Die Farbart kann mit kleinerer Bandbreite als das Helligkeitssignal übertragen werden; denn die Schärfe eines Farbbildes ist im wesentlichen durch die Bandbreite des Luminanzsignals bestimmt (siehe auch FtA Fs 11, Abschnitt 6.2). Für Secam III opt. hat der Tiefpaß, mit dem die Bandbegrenzung vorgenommen wird, seine 3-dB-Grenzfrequenz bei etwa 1,4 MHz. Seine Dämpfung bei 3 MHz soll  $> 20$  dB sein.

### 3.2 Preemphasis

Steht am Eingang eines Frequenzdiskriminators ein Rauschsignal in dem alle Frequenzen gleich stark vertreten sind, so ergibt sich nach der Gleichrichtung ein dreieckförmiges

Rauschspektrum, da ja die Ausgangsspannung eines Diskriminators proportional mit der Frequenzdifferenz zur Mittenfrequenz zunimmt (siehe auch FtA Gl 22, Bild 5). Aus diesem Grund wird, ebenso wie beim FM-Rundfunk, das Farbsignal einer Preemphasis unterzogen, d. h. die hohen Frequenzen werden in ihrer Amplitude angehoben. Auf der Empfängerseite wird diese Preemphasis rückgängig gemacht (Deemphasis). Das Nutzsignal erhält damit seine richtige Form, während das Rauschen stark gedämpft wird.

Für Secam III opt. erfolgt diese Preemphasis nach der Gleichung

$$G = 10 \cdot \log \frac{1 + (f/f_1)^2}{1 + (f/3f_1)^2} \text{ in dB} \quad (1)$$

Darin ist:  $G$  = Verstärkung in dB

$f$  = Frequenz des Farbsignals

$f_1$  = 85 kHz

Gleichung 1 gilt auch für die Deemphasis im Empfänger, nur erhalten hierbei die dB-Werte ein negatives Vorzeichen. Bild 1 zeigt entsprechend Gleichung 1 die Kurve für Pre- und Deemphasis.

Der gesamte Frequenzgang der videofrequenten Signalaufbereitung – gegeben aus Tiefpaß und Preemphasis – ist in Bild 2 gezeigt.

Ehe die beiden Farbdifferenzsignale  $D_R'$  und  $D_B'$  zum Frequenzmodulator gelangen, müssen sie noch begrenzt werden. Die Begrenzungsniveaus sind zusammen mit den Farbdifferenzsignalen für die Helligkeitsfarbbalken in Bild 3 eingetragen (vergleiche auch Abschnitt 4.2).

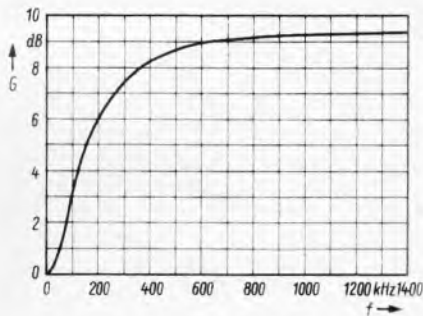


Bild 1. Kurve für die senderseitige Preemphasis für Secam III opt. Für die Deemphasis auf der Empfängerseite wird dieselbe Kurve verwendet, jedoch mit negativen dB-Werten

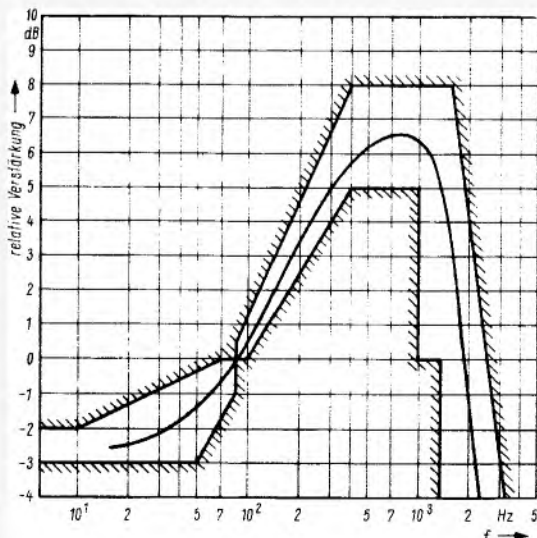


Bild 2. Durchlaßcharakteristik (mit Toleranzbereich) im Videoband für Secam III opt. Sie ergibt sich aus einer Tiefpaßcharakteristik und der Kurve für die Preemphasis (Bild 1)

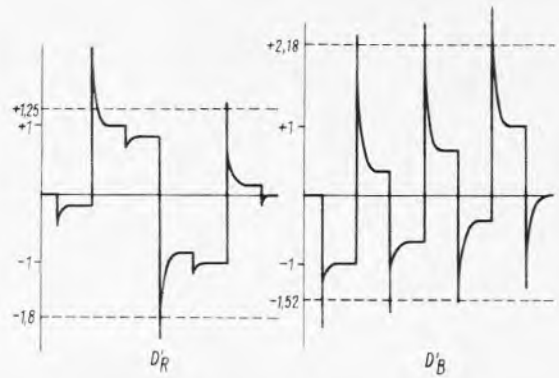


Bild 3. Die Farbdifferenzsignale  $D_R'$  und  $D_B'$  (für die Helligkeits-Farbbalken) nach Durchlaufen des Tiefpasses und der Preemphasis. Durch die Festlegung des Begrenzungsniveaus treten bei starker Sättigung Verzerrungen des Farbsignals auf

## 4 Farbrägerfrequenz und Frequenzhub

### 4.1 Die Glockenkurve

Bekanntlich ist es bei Frequenzmodulation technisch nicht möglich, den Farbräger zu unterdrücken. Das bedeutet, daß der Farbräger sogar in unbunten Bildstellen dauernd mit voller Amplitude vorhanden ist. Er erzeugt dann auf dem Bildschirm ein Störmuster, das wegen der FM wandert und die Kompabilität stark beeinträchtigt. Außerdem tritt bei FM ein Schwellwerteffekt auf, der das Rauschen stark ansteigen läßt, sobald der Signalpegel einen bestimmten Wert unterschreitet.

Aus diesen beiden Gründen wird das trägerfrequente Farbsignal einer zusätzlichen Amplitudenmodulation unterzogen (mise en forme, anticloche, Glockenkurve).

Diese Glockenkurve entspricht der folgenden Gleichung:

$$G_c = 10 \cdot \log \frac{1 + 256 \left( \frac{F}{F_c} - \frac{F_c}{F} \right)^2}{1 + 1,6 \left( \frac{F}{F_c} - \frac{F_c}{F} \right)^2} \quad (2)$$

mit  $F_c = 4,286$  MHz. Sie ist in Bild 4 dargestellt.

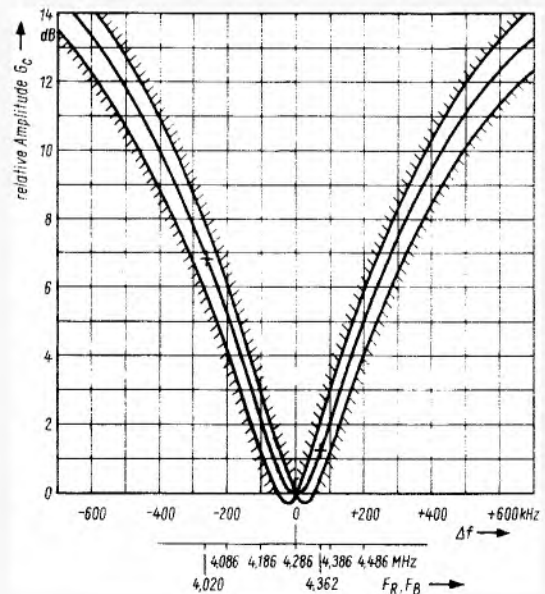
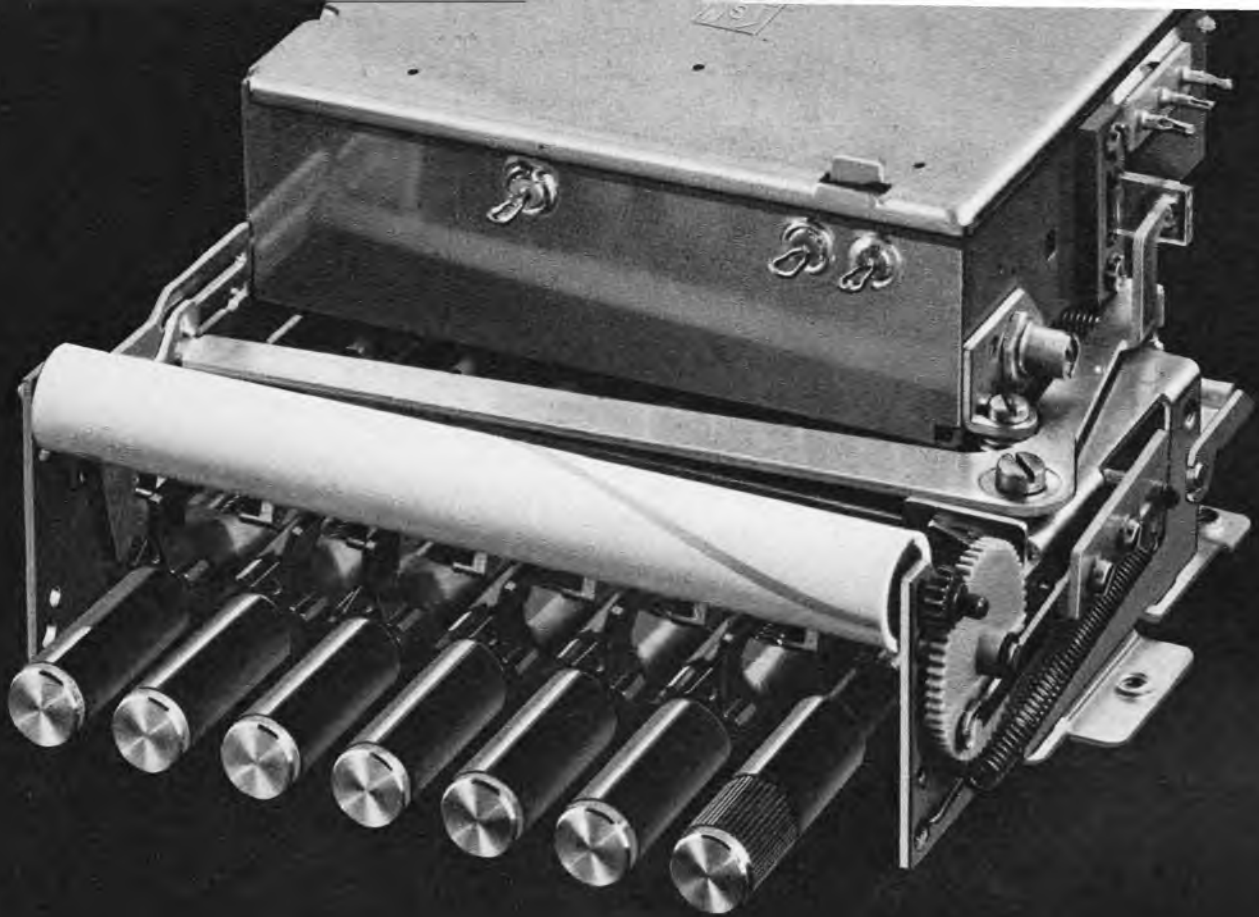


Bild 4. Senderseitige Glockenkurve. Die Kurve gilt auch für den Empfänger (mit negativen dB-Werten)





**Wir hatten einen Tuner  
für die 60er Jahre gebaut.  
Jetzt kommt der Tuner  
der 70er Jahre.**

**Es ist der gleiche.**

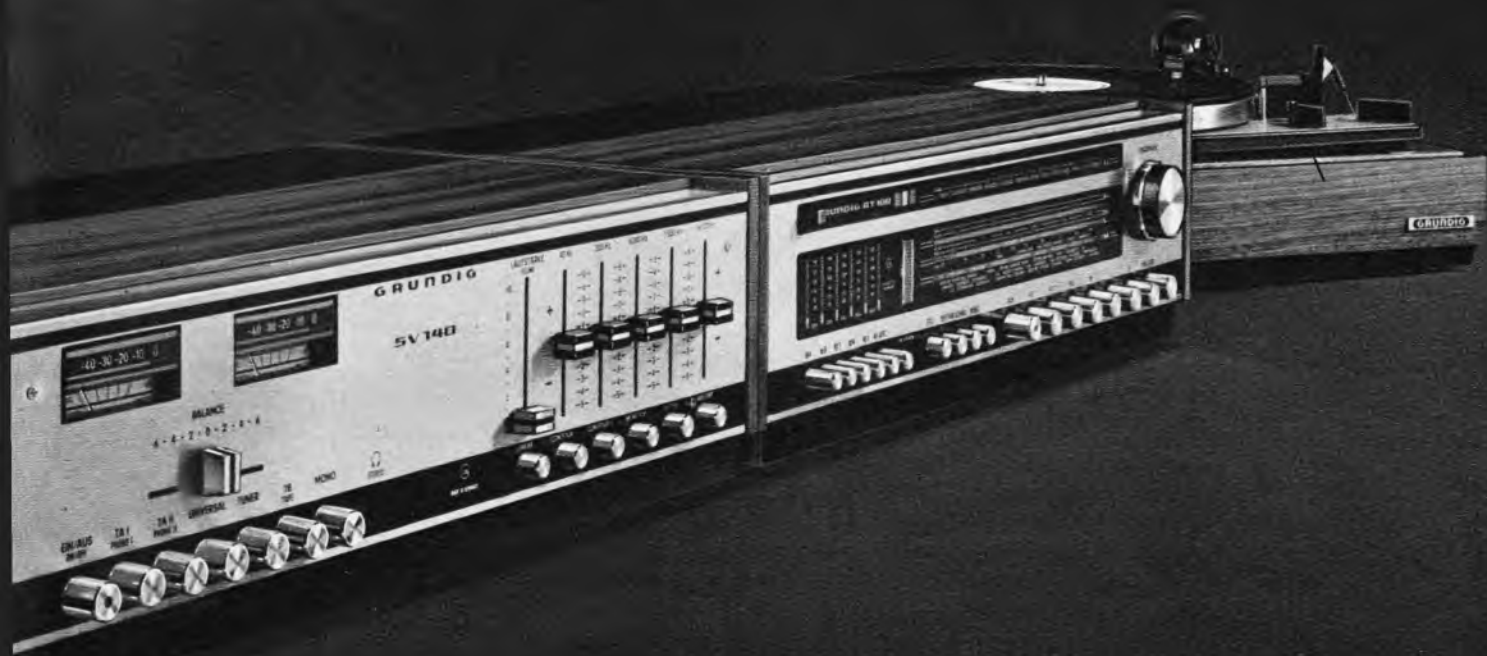
Das Herz eines Fernsehers muß robust und leistungsfähig sein – der NSF-Drei-Transistor-Tuner ist es. Das Herz eines Fernsehers muß ausge-reift und preiswert sein – der NSF-Drei-Transistor-Tuner ist es. Das Herz

eines Fernsehers soll reparabel und kompatibel sein – der NSF-Drei-Transistor-Tuner ist es. Und jetzt wissen Sie, warum der Tuner der 60er Jahre der Tuner der 70er Jahre geworden ist.



# GRUNDIG HiFi-Stereo-Geräte haben die besten Lautsprecher verdient

(Denn jede Kette ist so stark wie ihr schwächstes Glied)



Die abgebildeten HiFi-Geräte von links nach rechts: GRUNDIG HiFi-Stereo-Verstärker SV 140, 2 x 50/70 Watt, mit neuartigem Klangregel-Netzwerk, Festpreis: DM 1245,-. GRUNDIG HiFi-Mehrbereichs-Tuner RT 100 mit außergewöhnlichem Bedienungskomfort, Festpreis: DM 875,-. GRUNDIG HiFi-Plattenspieler-Schutulle PS 7 mit Dual 1219 und Wechselvorrichtung, Festpreis: DM 558,-.

Weitere HiFi-Geräte des GRUNDIG Spitzenprogramms: GRUNDIG HiFi-Stereo-Verstärker SV 85, 2 x 30/40 Watt, All-Transistor-Technik, hohe Wiedergabequalität. GRUNDIG HiFi-Tuner-Verstärker RTV 400, 2 x 20/30 Watt, 4 Bereiche: UKW, KW, MW, LW, Festpreis: DM 875,-. GRUNDIG HiFi-Tuner-Verstärker RTV 650, 2 x 20/30 Watt, technische Spitzenqualität, Festpreis: DM 1250,-.

# GRUNDIG HiFi-Lautsprecher sind besser als die höchste Qualitätsnorm

GRUNDIG HiFi-Geräte und GRUNDIG HiFi-Lautsprecher gehören zusammen. Weil sie aufeinander abgestimmt sind und zueinander passen. Das gilt für Form und Technik.

GRUNDIG HiFi-Lautsprecher sind genauso wichtig wie jedes andere Element einer HiFi-Stereo-Anlage. Verlangen Sie daher ausdrücklich Grundig Lautsprecher und Zubehör.

HiFi-Lautsprecher-Box 525,  
35/50 Watt, Festpreis: DM 330.-



Stereo-Kopfhörer 211a,  
flüssigkeitsgepolstert,  
empf. Preis DM 40.-

HiFi-Stereo-Hörer 220,  
Luxusausführung,  
Festpreis: DM 180.-

HiFi-Lautsprecher-Kombination  
LS 741, 2 x 50/70 Watt, besonders  
empfehlenswert für Wohnwände  
mit vorhandenen Lautsprecher-  
Fächern, Festpreis: DM 495,-

HiFi-Lautsprechersatz 4012,  
2 x 30/40 Watt, Duo-Bass-  
box + 2 Kugelstrahler,  
Festpreis: DM 630,-

**GRUNDIG**

Die ganze HiFi-Kette von GRUNDIG müssen Sie erlebt haben. Besuchen Sie unverbindlich ein HiFi-Studio des Rundfunk-Fachhandels. Oder fordern Sie unseren Spezialprospekt „HiFi-Studio-Serie“ an.

# DTL-930- Serie im Keramik- gehäuse

MIC 930	Zweifach-NAND-Gatter mit je vier Eingängen und je einem Erweiterungs-Eingang, 6 k $\Omega$
MIC 932	Zweifach-NAND-Leistungsgatter mit Gegentaktausgang, mit je vier Eingängen und je einem Erweiterungs-Eingang
MIC 933	Zweifach-Erweiterungsglied mit je vier Eingängen
MIC 936	Sechsfach-Inverter, 6 k $\Omega$
MIC 937	Sechsfach-Inverter, 2 k $\Omega$
MIC 944	Zweifach-NAND-Leistungsgatter mit je vier Eingängen und je einem Erweiterungs-Eingang
MIC 945	Master-Slave-Flipflop für JK-Betrieb, gleichstromgekoppelt, 6 k $\Omega$
MIC 946	Vierfach-NAND-Gatter mit je zwei Eingängen, 6 k $\Omega$
MIC 948	Master-Slave-Flipflop für JK-Betrieb, gleichstromgekoppelt, 2 k $\Omega$
MIC 949	Vierfach-NAND-Gatter mit je zwei Eingängen, 2 k $\Omega$
MIC 950	Flankengetriggertes schnelles Flipflop
MIC 951	Monostabiler Multivibrator mit zwei Eingängen
MIC 961	Zweifach-NAND-Gatter mit je vier Eingängen und je einem Erweiterungs-Eingang, 2 k $\Omega$
MIC 962	Dreifach-NAND-Gatter mit je drei Eingängen, 6 k $\Omega$
MIC 963	Dreifach-NAND-Gatter mit je drei Eingängen, 2 k $\Omega$
MIC 9093	Zweifach-Master-Slave-JK-Flipflop ( $\approx 2 \times$ MIC 945) mit getrennten Takt- und Setzeingängen, 6 k $\Omega$
MIC 9094	Zweifach-Master-Slave-JK-Flipflop ( $\approx 2 \times$ MIC 948) mit getrennten Takt- und Setzeingängen, 2 k $\Omega$
MIC 9097	Zweifach-Master-Slave-JK-Flipflop ( $\approx 2 \times$ MIC 948) mit gemeinsamem Takt- und Löscheingang und getrennten Setzeingängen, 2 k $\Omega$
MIC 9099	Zweifach-Master-Slave-JK-Flipflop ( $\approx 2 \times$ MIC 945) mit gemeinsamem Takt- und Löscheingang und getrennten Setzeingängen, 6 k $\Omega$

Wir liefern unsere Typen im Keramikgehäuse — also als hermetisch vergossene Bauelemente, unempfindlich gegen Umgebungseinflüsse, mit vorzüglicher Langzeitstabilität.

Sie setzen sie ein in Industrie und Raumfahrt — also dort, wo es auf Qualität, auf Zuverlässigkeit, auf Lebensdauer, und, und, und . . . ankommt.

Was Sie noch wissen sollten: Wir liefern für zwei Betriebstemperaturbereiche (0 . . . +75 °C und -55 . . . +125 °C) und für eine Betriebsspannung von 5 V. Typisch für die Übertragungsverzögerung sind 25 ns, für den Störspannungsabstand 1 V.

Und außerdem: Wir liefern kurzfristig.

INTERMETALL 78 Freiburg Postfach 840  
Telefon (0761) \*\* 51 71 Telex 07-72 716

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

**ITT**



Der Amplitudenverlauf für diese Glockenkurve ergab sich sowohl empirisch als auch aus Überlegungen über die Kompatibilität und das Rauschen im Farbkanal.

Auf der Empfängerseite wird die AM durch eine komplementäre Kurve wieder rückgängig gemacht. Für das Rauschen wirkt die Glockenkurve ähnlich wie die Pre- und Deemphasis.

Auch die Kompatibilität (d. h. die Wiedergabe von Farbsendungen mit Schwarzweiß-Geräten) wird wesentlich verbessert, da ja die in der Natur auftretenden Farben meist wenig gesättigt sind und somit die Frequenzen des Farbartsignals immer in der Nähe der Mittenfrequenz  $F_c$  der Glockenkurve liegen, wo sie stark gedämpft werden.

Die Amplitude des Farbartsignals wird vor der Addition zum Luminanzsignal so eingestellt, daß bei  $F_c$  die Trägeramplitude etwa 23% des Schwarzweiß-Sprunges ausmacht. Wenn also der Unterschied von Schwarzpegel zu Weißpegel z. B. 1 V beträgt, dann ist der Spitze-Spitze-Wert des Farbträgers bei 4,286 MHz rund 230 mV.

**4.2 Farbträgerfrequenz und Frequenzhub**

Grundsätzlich könnte zur Übertragung der beiden Farbdifferenzsignale  $D_R'$  und  $D_B'$  ein Farbträger verwendet werden, der abwechselnd mit dem einem und mit dem anderen Signal moduliert wird. Es hat sich jedoch gezeigt, daß durch Verwendung zweier Farbträger die Bildqualität verbessert werden kann.

Theoretische Überlegungen haben ergeben, daß im roten Kanal das Rauschen kritisch ist und zwar besonders in den Farbbalken Magenta und Rot. Das hängt im wesentlichen damit zusammen, daß nach dem Gesetz von Fechner ein Stör-signal mit einer bestimmten Amplitude in dunklen Bildpartien mehr stört als in hellen. Die Balken Blau und Schwarz, die ja eine noch geringere Helligkeit haben, werden nicht zur Beurteilung herangezogen, da ihre Helligkeit bereits so klein ist, daß das Fechnersche Gesetz nicht mehr sinnvoll angewendet werden kann [1].

Im Interesse einer möglichst geringen Rauschstörung sollte man die momentane Farbträgerfrequenz während dieser beiden Farbbalken möglichst nahe an die Mittenfrequenz  $F_c$  der Glockenkurve legen.

Andererseits wiederum sollte dieser Abstand nicht zu klein werden, damit das Rauschen in den anderen Farbbalken nicht zu stark wird. Mit dem maximalen Frequenzhub von  $\pm 280$  kHz (dieser Wert ergibt sich aus der zur Verfügung stehenden Bandbreite) erschien eine Abweichung von 120 kHz der Farbträgerfrequenz  $F_{OR}$  als sinnvoll, so daß man im roten Kanal die folgenden Modulationsbedingungen erhält:

Farbträgerfrequenz:  $F_{OR} = 4,406 \text{ MHz} = 282 f_H$

Frequenzhub:  $\Delta F_R = \pm 280 \text{ kHz}$

Man beachte, daß die Ruhefrequenz aus Kompatibilitätsgründen ebenso wie bei Pal und NTSC in einem festen Verhältnis zur Zeilenfrequenz  $f_H$  steht.

Im blauen Kanal ist das Rauschen weniger kritisch, so daß hier die Modulationsbedingungen so gewählt werden können, daß die Kompatibilität optimal wird. Aus Gründen der Frequenzbandbelegung hat man den Hub auf  $\Delta F_B = \pm 230$  kHz verringert.

Außerdem haben Versuche ergeben, daß es zweckmäßig ist, die Ruhefrequenz  $F_{OB}$  etwas unterhalb von  $F_c$  zu legen. Auch hier soll  $F_{OB}$  natürlich wieder ein Vielfaches der Zeilenfrequenz  $f_H$  sein. Man erhält damit für den blauen Kanal:

Farbträgerfrequenz:  $F_{OB} = 4,250 \text{ MHz} = 272 f_H$

Frequenzhub:  $\Delta F_B = \pm 230 \text{ kHz}$

Infolge der Preemphasis (siehe Abschnitt 3.2) treten an Sprungstellen der Farbdifferenzsignale große Spitzen auf

(Bild 3)<sup>1)</sup>, während derer die gewählten Frequenzhübe bei weitem überschritten werden. Diese raschen Frequenzänderungen in Verbindung mit dem großen Hub erfordern eine riesige Bandbreite, die im Fernsehen nicht zur Verfügung steht. Man muß deshalb den maximalen Hub begrenzen und zwar so, daß die entstehenden Verzerrungen nicht zu groß werden. Die Frequenzhub-Maximalwerte wurden deshalb wie folgt festgelegt:

$$\Delta F_{R \max} = \begin{matrix} + 350 \text{ kHz} \\ - 506 \text{ kHz} \end{matrix} \qquad \Delta F_{B \max} = \begin{matrix} + 506 \text{ kHz} \\ - 350 \text{ kHz} \end{matrix}$$

Die unsymmetrische Begrenzung ergab sich aus folgenden Überlegungen:

$\Delta F$  soll möglichst groß sein, um Verzerrungen zu vermeiden. Da aber der Träger  $F_{OR}$  bereits sehr nahe an der oberen Bandgrenze (Kanalbreite) liegt, kann hier nur ein  $\Delta F_{R \max} = + 350$  kHz zugelassen werden. Zu tieferen Frequenzen hin steht mehr Bandbreite zur Verfügung, so daß hier  $\Delta F_{R \max} = - 506$  kHz sein kann. Damit erhält man als Extremwerte des Farbträgers  $F_R$

$F_{R1} = 4,406 \text{ MHz} + 350 \text{ kHz} = 4,756 \text{ MHz}$

$F_{R2} = 4,406 \text{ MHz} - 506 \text{ kHz} = 3,9 \text{ MHz}$

Stellt man für das blaue Signal den gleichen Frequenzbereich zur Verfügung, so erhält man die oben angegebenen Werte für  $\Delta F_{B \max}$ .

Die Modulationsbedingungen sind in Bild 5a für den roten und in Bild 5b für den blauen Kanal zusammenfassend dargestellt.

<sup>1)</sup> Siehe auch FIA Fi 33, Abschnitt 3. Das Entstehen von Impulsverzerrungen an einem Hochpaß.

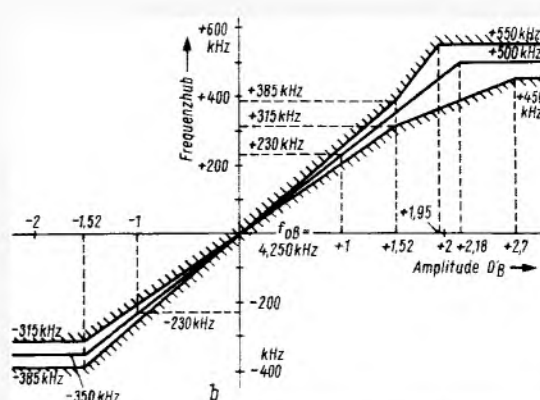
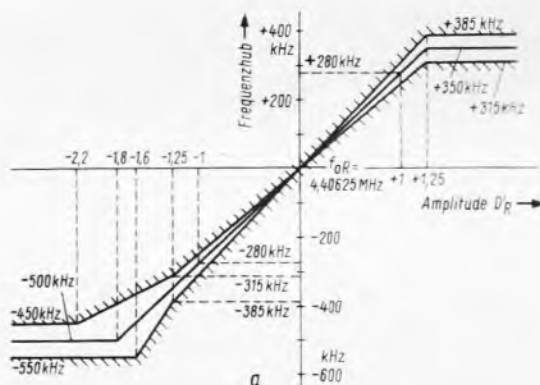


Bild 5. a = Die Modulationsbedingungen im  $D_R'$ -Kanal. Der Nennfrequenzhub beträgt  $\pm 280$  kHz, der maximale Frequenzhub  $+ 350$  kHz bzw.  $- 506$  kHz. b = Die Modulationsbedingungen im  $D_B'$ -Kanal. Nennfrequenzhub  $\pm 230$  kHz, maximaler Frequenzhub  $+ 506$  kHz,  $- 350$  kHz

Aus den festgelegten Extremwerten für die Farbträgerfrequenzen ergeben sich die Begrenzungsniveaus aus Bild 3. So gilt z. B. für  $D_{R'}$ :

$$280 \text{ kHz} \triangleq 1$$

$$350 \text{ kHz} \triangleq \frac{350}{280} = 1,25 \qquad 500 \text{ kHz} \triangleq \frac{500}{280} = 1,8$$

Tabelle 3 zeigt die Werte für die Frequenzabweichung  $\Delta F$  und die Farbträgeramplitude für 75 % Farbbalken, wobei der Schwarzweißsprung 1 V betragen soll, unter Berücksichtigung aller vorher angegebenen Daten.

**Tabelle 3. Frequenzabweichung  $\Delta F$  und Farbträgeramplitude für 75 % Farbbalken**

	Frequenzabweichung in kHz		Amplitude in mV	
	$D_{R'}$	$D_{B'}$	$D_{R'}$	$D_{B'}$
Weiß	0	0	304	238
Gelb	- 43,7	- 230	262	518
Cyan	+ 280	+ 77,5	678	240
Grün	+ 236	- 152	615	400
Purpur (Magenta)	- 236	+ 152	302	302
Rot	- 280	- 77,5	361	303
Blau	+ 43,7	+ 230	359	396
Schwarz	0	0	304	238

Berechnungsbeispiel für die Tabellenwerte bringt FTA Fs 16.

**4.3 Kompatibilität**

Wie schon erwähnt, zeigt sich bei Secam der Farbträger wegen der Frequenzmodulation in Form eines sich bewegenden Störmusters auf dem Bildschirm. Wegen der Glockenkurve (mise en forme) hat der Farbträger an Stellen verschiedener Farbsättigung verschiedene Amplituden. Außerdem tritt an Sprungstellen durch das Zusammenwirken von Preemphasis und Glockenkurve eine starke Farbträgerstörung auf. Man muß deshalb bei Secam noch Vorkehrungen treffen, die diese Störung so klein wie möglich halten. Aus diesem Grund erhalten die unmodulierten Farbträger am Anfang einer jeden Zeile eine bestimmte Phasenlage. Eine Umpolung der Trägerphase erfolgt in jeder dritten Zeile und nach jedem Teilbild. Die Trägerphasen sind in Tabelle 4 wiedergegeben.

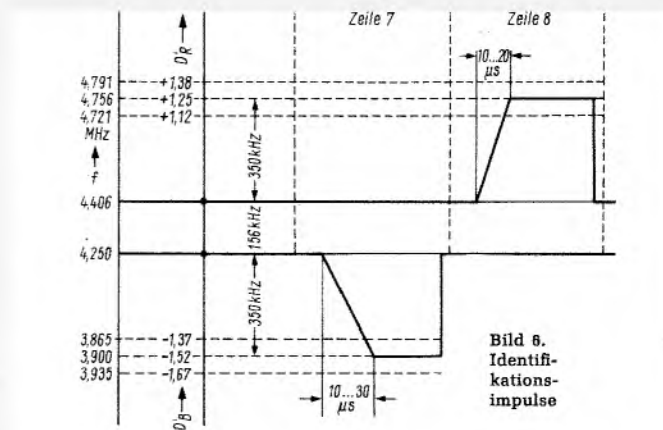
**5 Identifikation**

Da die Farbdifferenzsignale bei Secam sequentiell übertragen werden, muß im Empfänger ein Umschalter vorhanden sein, der jeweils das Farbdifferenzsignal dem richtigen Diskriminator zuführt. Dies erfolgt meist mit einem Diodenschalter, der von einem Flipflop geschaltet wird. Der Flipflop seinerseits wird nach jeder Zeile mit Hilfe eines Zeilenimpulses umgeschaltet.

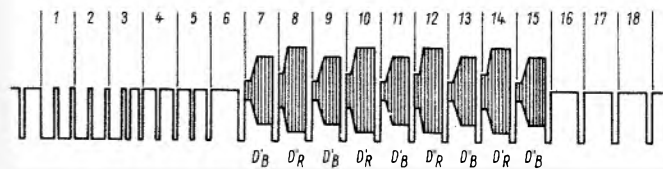
Beim Einschalten des Farbfernsehgerätes nimmt der Flipflop eine beliebige Stellung ein, die entweder richtig oder

**Tabelle 4. Die Phasenlagen der Farbträger beim Secam-Verfahren**

Raster Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y 0	R - Y $\pi$	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$
n + 1	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$
n + 2	R - Y $\pi$	B - Y 0	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$
n + 3	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$
n + 4	R - Y $\pi$	B - Y 0	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$
n + 5	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$
n + 6	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y $\pi$	R - Y 0	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y $\pi$	B - Y 0	B - Y 0	R - Y $\pi$
n + 7	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$
n + 8	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y $\pi$	R - Y 0	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y $\pi$	B - Y 0	B - Y 0	R - Y $\pi$
n + 9	B - Y $\pi$	R - Y 0	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$
n + 10	R - Y $\pi$	B - Y 0	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$
n + 11	B - Y $\pi$	R - Y 0	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$
n + 12	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$	R - Y 0	B - Y $\pi$	B - Y 0	R - Y $\pi$



**Bild 6. Identifikationsimpulse**



**Bild 7. Lage der Identifikationsimpulse während des Bildrücklaufs**

falsch sein kann. Um diese Unsicherheit zu eliminieren, werden während des Bildrücklaufs sogenannte Kenn- oder Identifikationsimpulse ausgestrahlt, die den Flipflop zusätzlich steuern. Sie nehmen 9 Zeilen in der Vertikalaustastlücke ein, und zwar die Zeilen 7 bis 15 während eines Rasters und die Zeilen 320 bis 328 des nächsten Rasters. Die Nf-Identifikationsimpulse sind in Bild 6 dargestellt.

Die Anstiegszeit für den roten Kennimpuls beträgt 15  $\mu$ s  $\pm$  5  $\mu$ s, und er hat eine Amplitude von 1,25, bezogen auf  $D_{R'}$  nach Tabelle 2. Das ergibt den maximalen Frequenzhub (Bild 5a).

Der blaue Kennimpuls hat eine Anstiegszeit von 20  $\mu$ s  $\pm$  10  $\mu$ s und seine Amplitude beträgt -1,52, bezogen auf  $D_{B'}$  nach Tabelle 2. Das ergibt den maximalen Frequenzhub (Bild 5b).

Mit diesen Impulsen werden die entsprechenden Farbträger in der Frequenz moduliert.

Wegen der zusätzlichen AM haben die trägerfrequenten Kennimpulse die Form der Nf-Impulse. Bild 7 zeigt eine Vertikalaustastlücke mit Kennimpulsen.

**Literatur**

- [1] Fagot, I.: Optimisation des paramètres du système de télévision en couleur Secam. L'onde électrique, t. XLVII, Nr. 486, Sept. 67, Seite 1094.
- [2] Raymond, G.: Manuel pratique de télévision en couleur t. I. Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris 6.
- [3] Le système Secam de télévision en couleur. Compagnie Française de Télévision, 92 Asnières.

# Abstimmtdioden für Fernsehen und Rundfunk

Wegen ihrer geringen Abmessungen kann man Abstimmtdioden an der elektrisch günstigsten Stelle der Schaltung einsetzen. Weil die Dioden in Sperrichtung betrieben werden, benötigen sie praktisch keine Leistung. Das Abstimm-potentiometer darf deshalb einen verhältnismäßig hohen Widerstand haben, z. B. 100 k $\Omega$ . Auch mehrere Abstimm-potentiometer mit entsprechenden Schaltern lassen sich zu einem Abstimmaggregat zusammenfassen. Verwendet man in Verbindung mit den Abstimmtdioden Schaltdioden, lassen sich Mehrbereichstuner ohne mechanisch bewegte Teile aufbauen. Ein Beispiel dafür ist der Diodentuner 12 ET 5630 von Valvo.

Da die Kapazitätsvariation durch Gleichspannungsänderungen erfolgt, ist eine einfach aufzubauende Fernbedienung möglich, wie sie beim Autoempfänger sehr nützlich sein kann. Das eigentliche Empfangsgerät läßt sich in unmittelbarer Nähe der Antenne anbringen, wobei diese ihren bezüglich Störfreiheit günstigsten Standort erhält. Eine zusätzlich interessante Möglichkeit, die sich durch Anwendung von Abstimmtdioden ergibt, ist ein elektronischer Sendersuchlauf. Durch Fortfall mechanischer Teile, wie z. B. Servomotoren oder Relais, lassen sich auch dort einfache und raumsparende Lösungen finden.

Bei der großen Anzahl von Kanälen in einem Empfangsbereich ist allerdings eine Stabilisierung der Spannungsquelle für die Abstimmtdioden unbedingt erforderlich, weil sonst eine geringe Verstimmung genügt, um den Nachbarkanal zu empfangen.

Für die verschiedenen Frequenzgebiete bietet Valvo zur Zeit folgende Abstimmtdioden an:

#### Fernsehempfang im UHF-Gebiet:

BB 105 A (bis 790 MHz)  
BB 105 B (bis 860 MHz)

#### im VHF-Gebiet:

BB 105 G (47...223 MHz)  
BB 106 (41...223 MHz)

#### UKW-Rundfunkempfang:

BB 104 und BB 110.

Neben den bei Valvo in der Entwicklung befindlichen Abstimmtdioden für die AM-Empfangsbereiche stehen als Schaltdiode für die Bereichsumschaltung von VHF I auf III die Diode BA 182 und zum Erzeugen einer stabilen Abstimmspannung in Fernsehgeräten die monolithisch integrierte Schaltung TAA 550 zur Verfügung.

Die Verfasser sind Mitarbeiter des Valvo-Applikationslaboratoriums.

**Kapazitätsdioden ersetzen in steigendem Ausmaß die herkömmlichen Abstimmittel. In Fernsehempfängern und in den UKW-Eingangsstufen von Rundfunkgeräten finden sie bereits weitgehend Anwendung. Aber auch für die AM-Empfangsbereiche gibt es bereits spezielle Abstimmtdioden. Über die Eigenschaften und die Anwendungsmöglichkeiten dieser neuen Bauelemente wird nachstehend berichtet.**

#### Fernseh-Abstimmtdioden für VHF und UHF

Die erwähnten Diodentypen BB 105 A, B, G für VHF- und UHF-Tuner stellen veränderliche Kapazitäten zwischen etwa 2 und 20 pF bei einer Änderung ihrer Sperrspannung zwischen etwa 0,5 und 25 V dar (Bild 1). Diese Dioden werden gruppiert geliefert, so daß im Abstimm-bereich ein Kapazitätsunterschied von < 3 % für die Typen BB 105 A und B und von < 6 % für die Diode BB 105 G garantiert werden kann. Damit läßt sich ein ausreichender Frequenzgleichlauf erzielen. Der Typ BB 105 wird in einem Plastikgehäuse SOT 23 geliefert, das einen einfachen Einbau auch in gedruckte Schaltungen (Bild 2) ermöglicht.

Die Kapazitätsvariation einer Diode vom Typ BB 105 beruht auf der Änderung der Sperrschichtbreite zwischen der p- und der n-Zone beim Anlegen einer Spannung. Außer der variablen Sperrschichtkapazität  $C_D$  sind in der Diode Verlustwiderstände wirksam, verursacht durch den Sperrstrom sowie durch Bahn- und Kontaktwiderstand. Bedingt durch den inneren Aufbau und die Gehäuseabmessungen, ergeben sich außerdem Zuleitungsinduktivitäten  $L$  und die Gehäusekapazität  $C_p$  (Bild 3). Die Induktivitäten wirken sich nur bei hohen Frequenzen des Bereiches IV/V auf den Gleichlauf aus. Die bedämpfende Wirkung des Serienwiderstandes muß dagegen im gesamten VHF-UHF-Bereich beachtet werden.

In den vergangenen Monaten hat die Abstimmtdiode BB 105 in praktisch allen VHF/UHF-Tunern Eingang gefunden. Einige Schaltungsbeispiele sollen die Anwendungsmöglichkeiten demonstrieren. Bild 4 zeigt eine selbstschwingende Mischstufe in Mikrostrip-Ausführung

mit dem Zf-Ausgang (36 MHz). Der Frequenzbereich umfaßt 470 bis etwa 900 MHz. Bild 5 zeigt den VHF-Teil des Valvo-Tuners 12 ET 5630 mit drei Abstimmtdioden BB 105 G, sechs Schaltdioden BA 182 und den Transistoren 2  $\times$  AF 139, AF 239 S.

Die Diode BB 105 verbindet einen niedrigen Serienwiderstand (geringe

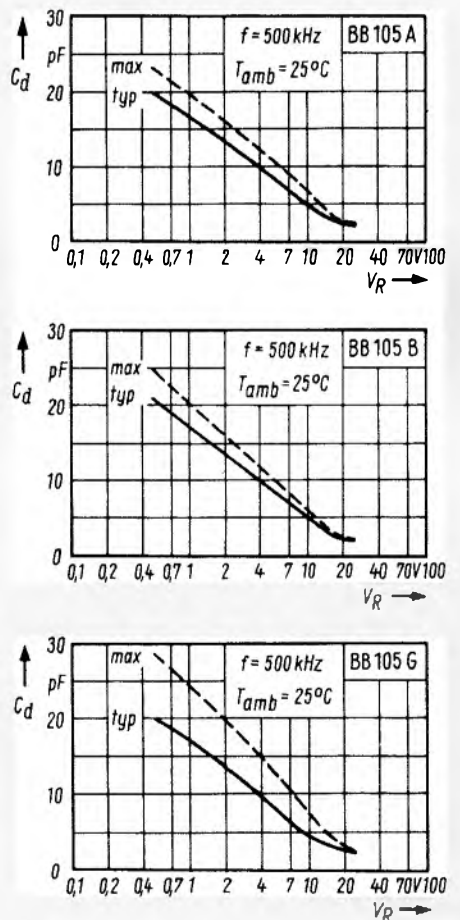
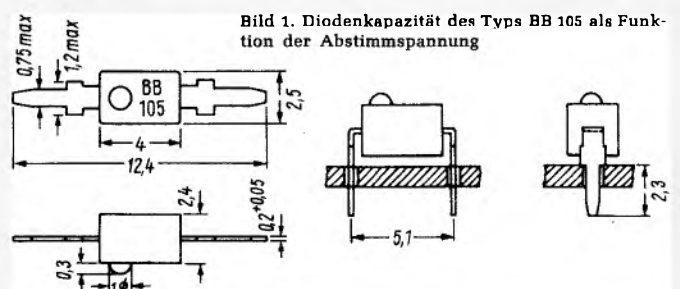


Bild 1. Diodenkapazität des Typs BB 105 als Funktion der Abstimmspannung

Bild 2. Abmessungen der Abstimmtdiode BB 105



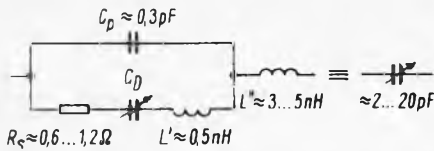


Bild 3. Ersatzschaltbild der Abstimm-diode BB 105

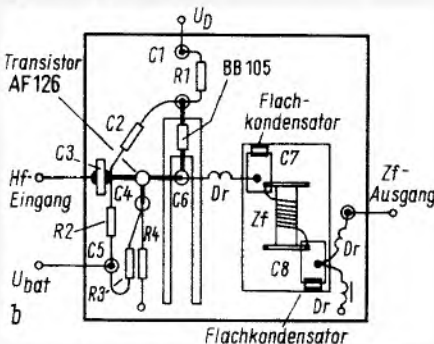
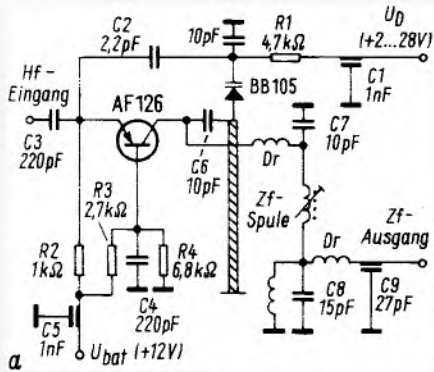


Bild 4. a = Schaltbild einer selbstschwingenden Mischstufe für UHF-Tuner mit der Abstimm-diode BB 105; b = Aufbau der Schaltung in Streifenleitertechnik. Eine Teflonplatte ist beidseitig mit Kupfer beschichtet. Als Oszillatorschwingkreis befindet sich an der Oberseite eine gabelförmige Aussparung im Kupfer

Kreisbedämpfung) mit einer hohen Durchbruchspannung ( $\approx 30$  V) und einem ausreichenden Kapazitätshub. Soll bei einer VHF-Abstimm-diode auch der Kanal 1 im Bereich I in die Abstimmung

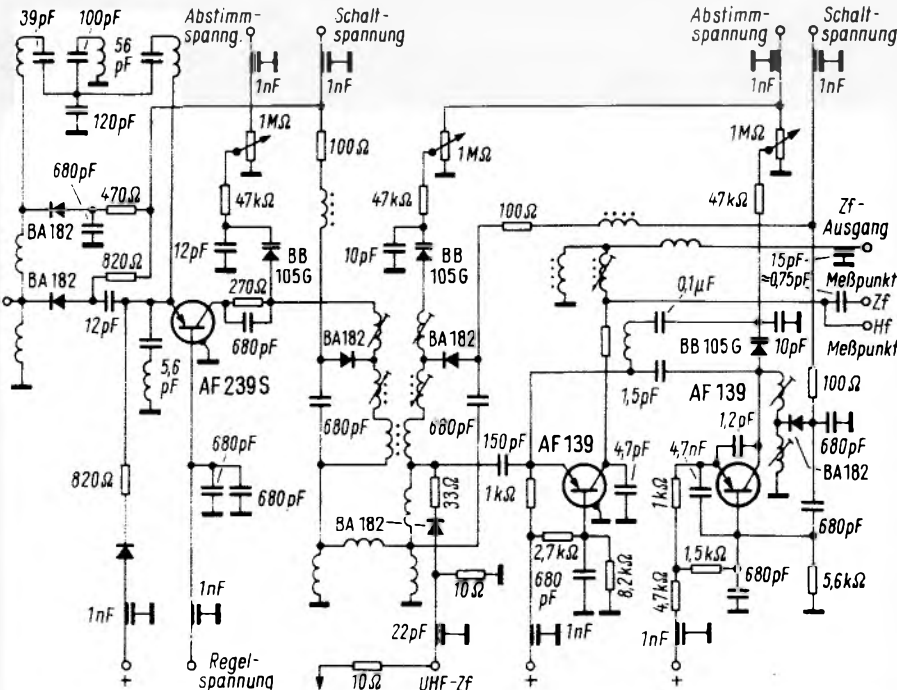


Bild 5. Schaltbild des VHF-Teiles im Diodentuner 12 ET 5630 von Valvo

Tabelle der UKW-Abstimm-diode und ihrer technischen Daten

		BB 104	BB 110
Sperrspannung:	$U_T$	max. 30 V	max. 30 V
Sperrschichttemperatur:	$t_j$	max. 100 °C	max. 100 °C
Kapazität:			
bei $U_T = 3$ V, $f = 1$ MHz:	C	34...39 pF	37...42 pF
bei $U_T = 30$ V, $f = 1$ MHz:	C	14 pF	14 pF
Kapazitätsverhältnis $\frac{C_{3V}}{C_{30V}}$		2,65	2,65
Serienwiderstand bei und $f = 100$ MHz:	C	38 pF	30 pF
	$R_s$	0,3 $\Omega$	0,3 $\Omega$
Gehäuseform:		SOT 33	SOD 23
Anmerkung:		Doppeldiode mit gemeinsamer Katode am Mittelanschluß	Einfachdiode, Katodenanschluß durch Punkt gekennzeichnet

einbezogen werden, steht mit dem Typ BB 106 eine Kapazitätsdiode mit größerer Anfangskapazität bei gleich großem Hub zur Verfügung.

Sämtliche Abstimm-diode, die BB-105-Reihe und der Typ BB 106, ermöglichen die Entwicklung von Fernseh-tunern einfacher Konstruktion, von niedrigem Gewicht und geringen Abmessungen. Mechanisch einstellbare Teile (Schleif- und Schaltkontakte) entfallen, der Tuner kann an der für ihn günstigsten Stelle (Temperatur!) des Gerätes eingebaut werden. Bei gleichzeitiger Verwendung von Schaltdioden BA 182 zur Bereichsumschaltung lassen sich alle zur Senderwahl erforderlichen Einstellungen am Fernsehempfänger durch Fernbedienung vornehmen.

Abstimm-diode für den UKW-Bereich

In der Tabelle sind die Daten der für den UKW-Bereich geeigneten Diode zusammengefaßt: Der Typ BB 110 ist eine einfache Diode für preiswerte Empfän-

ger, der Typ BB 104 eine Doppeldiode in Antiserienschaltung. Dadurch hat sie ein wesentlich besseres Großsignalverhalten, und sie weist dabei geringere dynamische Verstimmung auf, ohne daß der Kapazitätsvariationsbereich oder die elektrische Güte herabgesetzt werden. Die Unterschiede lassen sich am besten an den im folgenden aufgeführten Anwendungsbeispielen darstellen.

Um den UKW-Empfangsbereich von  $f_{11} = 87,5$  MHz bis  $f_0 = 108$  MHz abstimmen zu können, ist eine bestimmte Kapazitätsvariation erforderlich. Sie errechnet sich nach:

$$\frac{C_{max}}{C_{min}} = \frac{f_0^2}{f_{11}^2} = \frac{108^2}{87,5^2}$$

$$\frac{C_{max}}{C_{min}} = 1,52$$

Mit den Diode BB 104 und BB 110 kann man eine Kapazitätsvariation von

$$\frac{C_{3V}}{C_{30V}} = 2,65$$

erreichen.

Beim Anwenden der Diode in einer Schaltung wird dieser Variationsbereich durch Schaltungskapazitäten der Bauelemente, die mit dem Abstimmkreis verbunden sind, jedoch eingengt. Faßt man sie in dem Begriff  $C_p$  zusammen, so ist die tatsächliche Kapazitätsvariation

$$\frac{C_{max}}{C_{min}} = \frac{C_{D,max} + C_p}{C_{D,min} + C_p}$$

Da für die Erfassung des UKW-Bereiches das Verhältnis  $C_{max}/C_{min}$  festliegt und der Sperrspannungsbereich gegeben ist, ergibt sich die zulässige Parallelkapazität zu:

$$C_p = \frac{C_{3V} - \frac{C_{max}}{C_{min}}}{\frac{C_{max}}{C_{min}} - 1}$$

Ist  $C_p$  kleiner, läßt sich die geforderte Kapazitätsvariation auch erreichen, indem nur ein bestimmter Teil des zugelassenen Sperrspannungsbereiches ausgenutzt wird. Werden nur höhere Ab-



stimmspannungswerte benutzt, erzielt man dadurch, besonders bei der Diode BB 110, eine Verbesserung des Großsignalverhaltens zu niedrigen Frequenzen hin.

Es ist aber auch möglich, mit einer kleineren Abstimmspannung als  $U_{R\max} = 30\text{ V}$  auszukommen. Das ist für Reiseempfänger von Bedeutung. Der Querstrom durch das Abstimpotentiometer kann sehr gering sein. Dadurch ist es möglich, die Abstimmspannung einer kleinen separaten Batterie zu entnehmen, um aufwendigere Schaltungen mit Spannungswandler und Stabilisationsstufe bei einfachen Geräten zu vermeiden.

Abhängig von den Qualitätsansprüchen ergeben sich unterschiedliche Schaltungskonzepte. Einen einfachen Tuner mit zwei Transistoren BF 195, einem aperiodischen Eingang und nur zwei abgestimmten Kreisen (BB 110) zeigt Bild 6. Solche oder ähnliche Schaltungen werden für kleine Reiseempfänger und einfache Heimgeräte bevorzugt. Für Hi-Fi-Empfangsgeräte oder für Autoempfänger, die bei besonders starken Schwankungen der Antennenspannung arbeiten, muß man aufwendigere Schaltungen benutzen (Bild 7). Der gezeigte Tuner ist mit abgestimmtem Vorkreis, Zwischenkreisbandfilter und getrenntem Oszillator ausgerüstet. Die Vorstufe ist mit dem besonders rauscharmen Transistor BF 200 bestückt. Automatische Frequenznachstimmung sowie Verstärkungsregelung sind möglich. Für die Abstimmung wird in allen Stufen die Doppeldiode BB 104 in Antiserienschaltung benutzt. Sie weist gegenüber einer Einzeldiode ein wesentlich besseres Großsignalverhalten auf, ohne daß sich der Kapazitätsvariationsbereich oder die elektrische Güte verschlechtert. Der mit vier Doppeldioden vom Typ BB 104 bestückte Tuner hat – im Vergleich zum einfachen Tuner nach Bild 6 – ein wesentlich besseres Verhalten bezüglich Mehrfach- und Nebenempfangsstellen, er kann ohne Beeinträchtigung eine wesentlich höhere Antennenspannung verarbeiten.

#### Diodenabstimmung in den AM-Tonrundfunkbereichen – Anforderungen an die Diode

Die Anforderungen an eine Abstimm-diode für die AM-Rundfunkbereiche sind im wesentlichen die gleichen, wie sie an

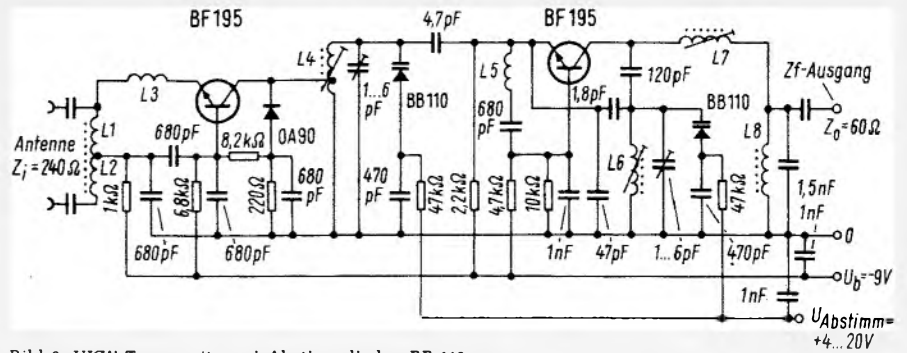


Bild 6. UKW-Tuner mit zwei Abstimmdioden BB 110

die vorstehend beschriebenen Dioden gestellt werden. Jedoch muß in den AM-Bereichen eine erheblich größere Kapazitätsvariation realisiert werden. Dadurch ergeben sich größere Toleranzen in der Fertigung, so daß zur Sicherstellung eines ausreichenden Frequenzgleichlaufes zwischen den Resonanzkreisen eines Empfängers ein Gruppieren der Dioden unbedingt erforderlich ist.

#### Kapazitätsvariation

Am Beispiel des Mittelwellenbereiches soll hier die erforderliche Kapazitätsvariation ermittelt werden. Die Variation der Eingangsfrequenz ist:

$$\frac{1605\text{ kHz}}{535\text{ kHz}} = 3$$

Daraus ergibt sich die erforderliche Variation der wirksamen Abstimmkapazität  $C$  zu:

$$\frac{C_{\max}}{C_{\min}} = \left(\frac{f_{E\max}}{f_{E\min}}\right)^2 = 9$$

$C$  setzt sich aus der Diodenkapazität  $C_D$  und der durch die Schaltung hinzukommenden Parallelkapazität  $C_p$  zusammen. Damit wird:

$$\frac{C_{\max}}{C_{\min}} = \frac{C_{D\max} + C_p}{C_{D\min} + C_p}$$

Bild 8 zeigt die für die Abstimmung des Mittelwellenbereiches erforderliche Variation der Diodenkapazität  $C_{D\max}/C_{D\min}$  als Funktion der bei der höchsten Abstimmspannung vorhandenen Diodenkapazität  $C_{D\min}$  mit der Parallelkapazität  $C_p$  als Parameter. Daraus wird die Notwendigkeit ersichtlich, bei gegebener Parallelkapazität  $C_p$  einen Kompromiß

zwischen der Kapazitätsvariation einerseits und der minimalen Kapazität  $C_{D\min}$  andererseits zu schließen, wobei die maximale Kapazität  $C_{D\max}$  möglichst klein bleiben sollte, damit der Preis wegen der für die maximale Kapazität erforderlichen großen Kristallfläche nicht zu hoch wird.

In Heimempfängern ist mit einer Parallelkapazität von  $C_p \approx 30\text{ pF}$  zu rechnen. Wird der gleiche Wert für  $C_{D\min}$  zugrundegelegt, ergibt sich aus Bild 8 eine Kapazitätsvariation von etwa 17. Aus Sicherheitsgründen sollte jedoch eine mindestens 20fache Variation gewählt werden, womit  $C_{D\max} \geq 600\text{ pF}$  werden kann.

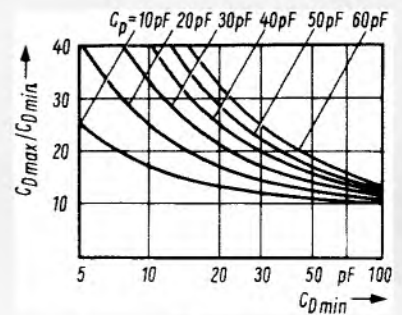


Bild 8. Für die Durchstimmung des MW-Bereiches erforderliche Kapazitätsvariation  $V_{CD} = \frac{C_{D\max}}{C_{D\min}}$  als Funktion von  $C_{D\min}$ . Parameter ist die Parallelkapazität  $C_p$

In Autoempfängern ist bei herkömmlicher Antennenanpassung an den Vorkreis die Parallelkapazität  $C_p \approx 90$  bis  $100\text{ pF}$ . Das erfordert für die durchgehende kapazitive Abstimmung des Mittelwellenbereiches eine Diode mit sehr großer Kapazitätsvariation und einen unwirtschaftlich hohen Wert für  $C_{D\max}$ . Außerdem ergeben sich erhebliche elektrische Nachteile. Diese Schwierigkeiten können durch Aufteilen des Abstimmbereiches (am einfachsten in zwei Teilbereiche mit gleicher Frequenzvariation), durch Entkopplung der Antenne mit einer aperiodischen Vorstufe oder durch spezielle Ankoppelschaltungen umgangen werden.

#### Großsignalverhalten

Infolge des nichtlinearen Zusammenhanges zwischen der Diodenkapazität  $C_D$  und der Abstimmspannung treten bei großen Signalpegeln Modulationsverzerrungen auf, die im wesentlichen vom Verlauf der Kapazitätskennlinie abhän-

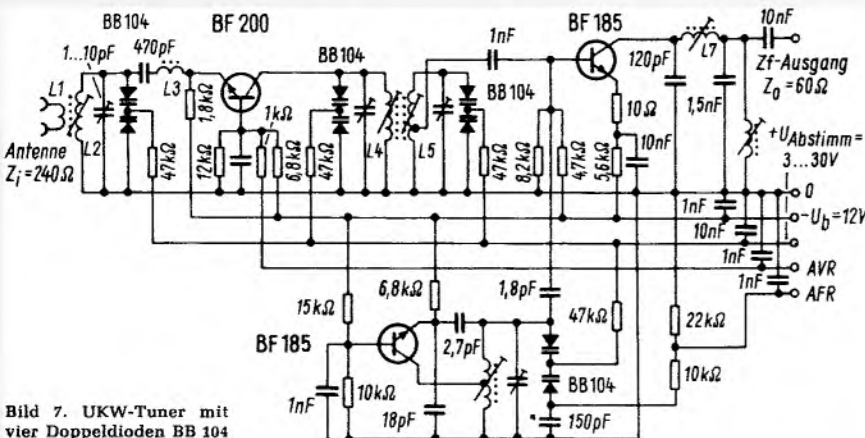


Bild 7. UKW-Tuner mit vier Doppeldioden BB 104

gen. Messungen haben gezeigt, daß Dioden mit stetig gekrümmten und wenig steilen Kapazitätskurven gegenüber solchen mit Wendepunkten und steilen Abschnitten wesentlich größere Signalpegel für gleichen Verzerrungsgrad zulassen. Bei gegebener Kapazitätsvariation ist neben der erwartungsgemäß geringeren Steilheit auch eine bessere Gleichmäßigkeit der Krümmung der Kapazitätskennlinie vorhanden, wenn ein möglichst großer Bereich der Abstimmspannung gewählt wird. Für den Entwicklungstyp 122 BA wurden deshalb  $C_{D \max} \geq 600 \text{ pF}$  bei  $U_R = 1 \text{ V}$  und  $C_{D \min} \leq 30 \text{ pF}$  bei  $U_R = 30 \text{ V}$  gewählt. Die Durchbruchspannung ist  $U_{R \text{ Br}} \geq 33 \text{ V}$ .

Das Erzeugen der Abstimmspannung dürfte in netzbetriebenen Empfängern keine Schwierigkeiten machen. In Reise- und Autoanlagen muß dagegen ein Gleichspannungswandler verwendet werden, der jedoch, weil eine nennenswerte Leistung nicht erforderlich ist, keinen großen Aufwand erfordert.

#### Güte

Die Güte der durch die Abstimm-diode dargestellten Kapazität wird in dem hier betrachteten Frequenzbereich im wesentlichen durch den Serienwiderstand  $R_S$  bestimmt, der durch Verwenden epitaktischen Grundmaterials hinreichend klein gehalten werden kann. Für die Diode 122 BA wird eine Güte von  $Q_D \geq 400$  bei  $f = 0,5 \text{ MHz}$  und  $C_D = 500 \text{ pF}$  angegeben.

#### Anforderungen

##### an die Abstimm-Spannungsquelle

Der Zusammenhang zwischen Abstimmspannung und -frequenz ist wegen der Kapazitätskennlinie der Diode 122 BA annähernd linear. Beim Durchstimmen des ungeteilten Mittelwellenbereiches ist ein Frequenzbereich von  $\Delta f = 1070 \text{ kHz}$  zu überstreichen. Bei einer Parallelkapazität von  $30 \text{ pF}$  ist die dazu erforderliche Kapazitätsvariation

$$\frac{C_{\max}}{C_{\min}} = 17$$

Wenn der vorhandene Kapazitätsvariationsbereich nicht ausgenutzt werden muß, empfiehlt es sich, kleine Sperrspannungswerte mit Rücksicht auf ein gutes Großsignalverhalten möglichst zu vermeiden. Soll die Resonanzfrequenz des abgestimmten Kreises um nicht mehr als  $\pm 0,5 \text{ kHz}$  schwanken, so darf sich die Spannung für das Abstimmpotentiometer um nicht mehr als  $\pm 12,7 \text{ mV}$  ändern. Das ist durch eine geeignete Stabilisierungsschaltung sicherzustellen.

##### Spannungsstabilisierung für Abstimmioden

Aus den vorhergehenden Ausführungen ist zu erkennen, daß Kapazitätsdioden als Abstimmelemente für Hf-Eingangsschaltungen vom LW-Bereich bis zum UHF-Bereich verwendet werden können. Voraussetzung für die Anwendung der Kapazitätsdioden ist jedoch die Bereitstellung einer hochkonstanten Abstimmspannungsquelle. Die

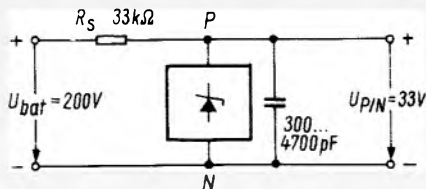


Bild 9. Vorschlag für die Anwendung der integrierten Schaltung TAA 550 zur Spannungsstabilisierung. Der Funktion der Schaltung entsprechend wird sie hier durch das Symbol einer Z-Diode dargestellt

Toleranzen hierfür lassen sich aus dem Frequenzbereich, der maximal zulässigen Abweichung von der Oszillatorfrequenz und der maximalen Sperrspannung der Kapazitätsdioden bestimmen. Mit diesen Bedingungen dürfen die Toleranzen der Spannung für das Abstimmpotentiometer folgende Werte haben:

LW 150...285 kHz:

$$\Delta U_{\text{Abst}} \leq \pm 107,0 \text{ mV} \text{ (122 BA)}$$

MW 535...1605 kHz:

$$\Delta U_{\text{Abst}} \leq \pm 12,7 \text{ mV} \text{ (122 BA)}$$

KW 5,95...6,25 MHz (49-m-Band):

$$\Delta U_{\text{Abst}} \leq \pm 48,5 \text{ mV} \text{ (122 BA)}$$

UKW 87,5...108 MHz:

$$\Delta U_{\text{Abst}} \leq \pm 31,0 \text{ mV} \text{ (BB 104, BB 110)}$$

VHF 47...223 MHz:

$$\Delta U_{\text{Abst}} \leq \pm 90,0 \text{ mV} \text{ (BB 105, BB 106)}$$

UHF 470...860 MHz:

$$\Delta U_{\text{Abst}} \leq \pm 25,0 \text{ mV} \text{ (BB 105)}$$

Durch die Stabilisatorschaltung müssen Schwankungen der Betriebsspannung und der Temperatur so geregelt werden können, daß man die vorstehend aufgeführten Toleranzen einhält.

Nachstehend sind einige prinzipielle Möglichkeiten zur Spannungsstabilisierung beschrieben:

##### Stabilisierung mit Z-Diode

Eine einfache Möglichkeit der Spannungsstabilisierung bietet sich durch die Verwendung einer 30-V-Z-Diode an. Durch eine große Oberfläche der Diode und guten Kontakt mit einer Kühlfläche (d. h. kleiner Wärmewiderstand  $R_{th \text{ n}}$ ), kann der Einfluß der Temperatur klein gehalten werden. Nachteilig ist dabei die durch die große Wärmekapazität der erforderlichen Kühlfläche verursachte Einlaufzeit.

##### Stabilisierung mit einem Längstransistor

Stabilisierungsschaltungen dieser Art sind hinreichend bekannt. Wichtig ist die Bereitstellung einer möglichst temperaturunabhängigen Referenzspannungsquelle. Schaltungen dieser Art werden wegen ihrer geringen Wärmeträgheit in Rundfunk-Heimgeräten bevorzugt.

##### Stabilisierung mit der integrierten Schaltung TAA 550

Mit dem Typ TAA 550, einer monolithisch integrierten Zweipolschaltung im TO-18-Gehäuse, ist es möglich, bei geringem Aufwand eine Schaltung zu realisieren, die die Anforderungen an die Abstimmspannung erfüllen kann. Ein Schaltungsvorschlag (Bild 9) sowie einige technische Daten zeigen die Anwendungsmöglichkeiten. Wenn dafür gesorgt

wird, daß Temperaturschwankungen keinen Einfluß ausüben können, ist die Änderung der Ausgangsspannung  $\Delta U_0 \leq \pm 6 \text{ mV}$  bei einer Eingangsspannungsschwankung von  $\Delta U_i = \pm 20 \text{ V} = \pm 10\%$  in dem Schaltungsvorschlag nach Bild 9.

Die technischen Daten des Typs TAA 550 sind:

Stabilisierte Spannung:

$$U_{P/N} = 33 \text{ V}$$

Empfohlener Strom:

$$I_{P/N} = 5 \text{ mA}$$

Differentieller Innenwiderstand

$$\text{bei } f = 1 \text{ kHz: } r_{P/N} = 12 \Omega$$

Temperaturkoeffizient:

$$\frac{\Delta U_{P/N}}{\Delta \vartheta} = -3,2 \dots + 1,55 \text{ mV/grad}$$

Temperaturbereich:

$$\vartheta U = -20 \dots + 150 \text{ }^\circ\text{C}$$

## Eine neue Oszillografen-Typenreihe

Mit der Typenreihe 7000 brachte Tektronix vor kurzem eine neue Einschuboszillografenfamilie heraus. Zwei Grundgeräte mit 150 MHz bzw. 90 MHz Bandbreite stehen zur Verfügung. Beide können vier Einschübe aufnehmen, je zwei für die Y- und die X-Ablenkung. Insgesamt gibt es 13 verschiedene Einschübe, sechs davon Vertikalverstärker, vier Zeitablenkengeneratoren und drei Einschübe für Samplinganwendungen. Die Grundgeräte sind mit Elektronenschaltern im Vertikal- und im Horizontalkanal ausgestattet, hiermit ergeben sich neue Möglichkeiten, wie z. B. Doppel-XY-Darstellung oder Sampling neben Echtzeitdarstellung auf einem Schirm. Eine alphanumerische Dimensionsanzeige erscheint neben den dargestellten Signalen auf dem Bildschirm, die automatisch die eingestellten X- oder Y-Ablenkfaktoren und Zeitmaßstäbe angibt. Ein eventueller Tastkopf-Teilerfaktor ist berücksichtigt, desgleichen gegebenenfalls eine Zeitdehnung. Eine Identitätsdrucktaste an jeder Verstärkereinheit bewegt den zugehörigen Strahl und identifiziert die korrekte Anzeige. Weiteren Bedienungskomfort bieten Leuchttasten, durch Farbcodierung der Bedienelemente nach Funktionsgruppen auf der Frontplatte und durch eine neuartige automatische Triggerung. Nachbeschleunigungsspannungen von 18 kV bzw. 24 kV verleihen den Geräten eine extrem hohe Schreibgeschwindigkeit.

Zum Aufbau der Schaltung werden neben Siliziumtransistoren und -dioden eine große Zahl von integrierten Schaltkreisen verwendet, zum großen Teil von Tektronix selbst entwickelt und gefertigt. Solche Bauelemente sind es z. B., die zum Erzeugen der alphanumerischen Zeichen für die Dimensionsanzeige benutzt werden.

Als Zubehör wird neben passenden Tastköpfen und Laboratoriumswagen zum Ausnutzen der Schreibgeschwindigkeit eine elektronisch gesteuerte, äußerst lichtstarke Oszillografenkamera mit eingebautem Belichtungsmesser und Scharfstellhilfe angeboten.

# Kontrollempfänger für Farbfernsehstudios

## 2. Teil

### Synchronisierung

Die Monitoren können außer im Einkanalbetrieb auch im Zweikanalbetrieb, also mit einem vom Bildsignal getrennten S-Signal verwendet werden. Für diese Betriebsart mit externer Synchronisation ist ein durchschleifbarer Eingang vorgesehen. Die Synchronisiersicherheit ist weitgehend unabhängig von der Amplitude des Synchronisiersignals. Bei Pegelschwankungen von  $\pm 50\%$  arbeiten die Synchronisierung und alle davon abgeleiteten Hilfsfunktionen einwandfrei.

Bei Bildkontrollempfängern wird in der Regel gefordert, daß auch eine additive Störspannung mit einer Frequenz von 50 oder 100 Hz sowie einer Amplitude von 50 % des Weißwertes die Synchronisierung nicht beeinträchtigen. Um diese Bedingung zu erfüllen, liegt unmittelbar hinter dem Eingang für das Synchronsignal eine Schaltung zur Kompensation solcher Störspannungen.

### Leuchtdichtekanal und Farbartkanal

Der Leuchtdichtekanal (Bild 5) verfügt am Eingang über eine ähnliche Schutzschaltung, wie beim Synchroneingang beschrieben. Ihren Aufbau zeigt Bild 6. Die beiden Emitterfolger T1 und T2 entkoppeln das FBAS-Eingangssignal von den an der Basis des Transistors T3 über die Diode D1 stehenden Tastimpulsen. Diese wurden vom Zeilensynchronimpuls abgeleitet. Ein Differenzierglied C2 mit  $R1 + R2$  vor der Basis des Transistors T4 verkürzt diesen Impuls. Der Ausgang des Transistors T5 hat einen niedrigen Quellwiderstand, der die Tastung und Pegelkorrektur des FBAS-Signals am Ausgang des Transistors T2 auf etwa 4  $\mu s$  begrenzt. Eine dem FBAS-Signal überlagerte Störspannung von bis zu 30 % des Schwarzweiß-Sprunges kann mit dieser Schaltung eliminiert werden,

Der erste Teil dieses Beitrages erschien in der FUNKSCHAU 1969, Heft 22, Seite 791. Er behandelte neben einigen grundsätzlichen Angaben die Ablenkschaltungen und die Elektronenoptik.

sie bleibt ohne Einfluß auf die Bildwiedergabe.

Die Verstärkungseinstellung im Luminanzkanal kann entweder kontinuierlich von 0 bis 200 % erfolgen, oder es kann ein Wert 100 % gewählt werden, bezogen auf den für Studienzwecke bevorzugten Nominalwert 150 asb<sup>1)</sup> für Weiß. Intern kann dieser Bezugswert bis auf 300 asb erhöht werden.

Dem Kontrasteinsteller folgt eine Verzögerungsleitung, die das Leuchtdichtesignal im gleichen Maße verzögert wie das Chrominanzsignal. Diese Leitung wird so genau abgeglichen, daß vor der Dematrix die Laufzeitdifferenz zwischen dem Chrominanz- und dem Luminanzsignal  $\leq 30$  ns ist und die Welligkeit im Amplitudenfrequenzgang  $\leq 4\%$ . Hinsichtlich des Überschwingens bei Rechteckwechseln mit 100 ns Anstiegszeit und der Impulsverformung eines 50-Hz-Rechteckwechsels werden die Forderungen für Klasse-I-Monitore erfüllt.

Die Farbträgerfalle hinter dem nachfolgenden zweistufigen Verstärker hat eine einstellbare Bandbreite von 1 MHz bei 3 dB. Sie reduziert den störenden Farbhilfsträger auf 4 % seines ursprünglichen Wertes, und sie wird automatisch nur dann wirksam, wenn das Eingangssignal eine Farbinformation enthält. Andererseits wird diese Falle gleichzeitig mit der automatischen Farbabschaltung des gesamten Farbartkanals unwirksam, wenn das Eingangssignal ohne Farbinformation ist, so daß bei Schwarzweiß-Wiedergabe die volle Bandbreite des Videosignals ausgenutzt wird. Am

<sup>1)</sup> asb = Apostilb, Einheit der Leuchtdichte.

Bandende (5 MHz) ist der Abfall des Amplitudenfrequenzganges  $\leq 0,7\%$ .

Über den gesamten Leuchtdichtekanal, also vom FBAS-Eingang bis zu den Steuerelektroden der Bildröhre, ist das Linearitätsmaß  $> 0,97$ , auch wenn der Eingangspegel 50 % über dem Nennwert von 1  $V_{ss}$  liegt.

### Der Farbartkanal

Der Farbartkanal im unteren Teil von Bild 5 beginnt mit einer Stufe, in der das Farbsynchronsignal aus dem Signalgemisch entfernt wird. Es entsteht so der notwendige Referenzpegel für nachfolgende Taststufen. Im Emitterkreis der folgenden Stufe liegt der frontseitig bedienbare Sättigungsregler mit drei Einstellmöglichkeiten. Entweder kann die Farbsättigung in weitem Bereich von 0...300 % geregelt oder mittels Drehschalter der Nominalwert 100 % gewählt sowie schließlich mittels Zugschalter der Farbartkanal ganz gesperrt werden, so daß das Farbbild in Schwarzweiß erscheint.

Einem Bandpaß zwischen zwei Anpassungsstufen folgt die Aufspaltung des phasen- und amplitudenmodulierten Farbartsignals in die beiden trägerfrequenten Farbdifferenzsignale U und V.

Mit einem dreistufigen Schalter ist es für Abgleichzwecke möglich, daß an den beiden Ausgängen anstatt der Signale U und V entweder nur das verzögerte oder das unverzögerte Farbartsignal steht. In der Stellung 1 addieren bzw. subtrahieren sich im Symmetrierübertrager das verzögerte und das unverzögerte Farbartsignal und ergeben die beiden Komponenten. In der Stellung 2 und 3 arbeitet der Demodulator nach dem sogenannten Simple-Pal-Prinzip, d. h. die Signalaufspaltung geschieht in den Synchrondemodulatoren. Dadurch, daß bei dieser

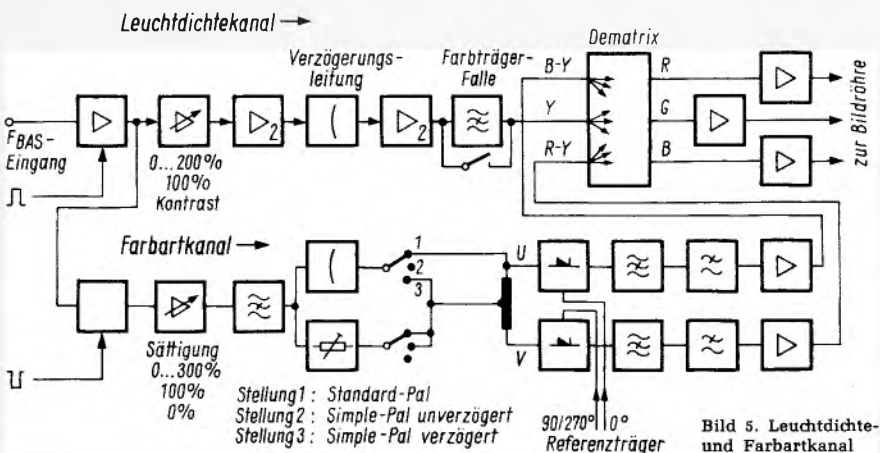


Bild 5. Leuchtdichte- und Farbartkanal

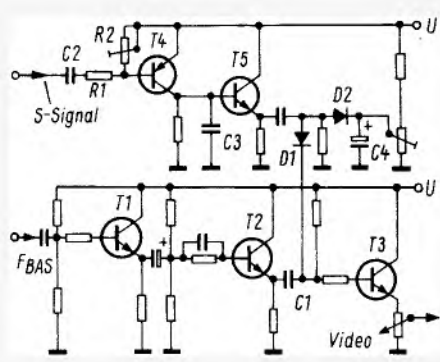


Bild 6. Schaltung der Störspannungsunterdrückung

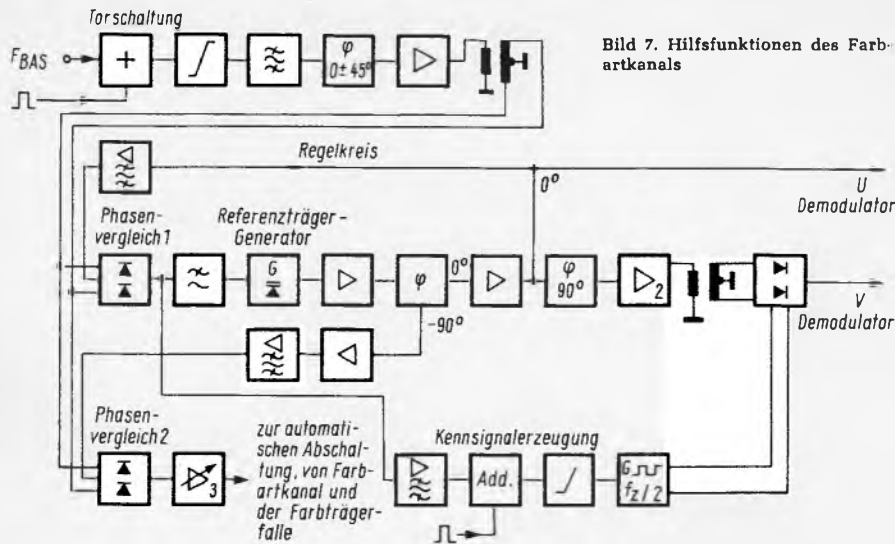


Bild 7. Hilfsfunktionen des Farbartkanals

Betriebsart Amplituden- und Phasenfehler des Farbartsignals im Bild durch Vergleich benachbarter Zeilen gut zu erkennen sind, eignet sich dieser Schalter zum Beurteilen von Phasenfehlern des verzögerten und unverzögerten Signals sowie von Phasen- und Amplitudenfehlern der trägerfrequenten Farbdifferenzsignale.

Bei gestörtem (B-Y)-Signal ist die Allgemeinphase des Referenzträgers falsch. Störungen im (R-Y)-Signal deuten darauf hin, daß der Sollwert der Phasenlage des Referenzträgers in diesem Kanal nicht genau  $90^\circ$  bzw.  $270^\circ$  ist. In Stellung 2 machen sich Störungen dann bemerkbar, wenn die Laufzeit der Verzögerungsleitung nicht dem Sollwert entspricht. Diese Umschaltmöglichkeit gestattet einen genauen Abgleich in Verbindung mit einem XY-Oszillografen auf einen Restfehler von  $\max. \pm 2^\circ$  im gesamten Chrominanzkanal.

Die Synchrondemodulatoren (Ringdemodulatoren) richten die trägerfrequenten Farbdifferenzsignale U und V gleich. Vor dem Netzwerk zur Gewinnung der Farbwertsignale, der Dematrix, liegen eine auf Farbträgerfrequenz abgestimmte Falle und ein Tiefpaß mit einem Durchlaßbereich von 1,3 MHz (3 dB).

Die Übertragungseigenschaft der beiden Farbdifferenzkanäle, gemessen zwischen FBAS-Eingang und Dematrix-Eingang, wird am 15-kHz- und 50-Hz-Sprungsignalverhalten gemessen. Das Überspringen und die Dachschräge liegen unter 2%, das Übersprechen zwischen den beiden Kanälen liegt unter 5%.

Zum Erzielen einer möglichst fehlerfreien Dematrixierung werden für das Widerstandsnetzwerk der Dematrix Meßwiderstände großer Genauigkeit benutzt. Bei einem normgerechten Farbbalancesignal lassen sich die Farbwertsignale einzeln mit dem Farbauszugsschalter wählen und oszillografisch die Abweichung ermitteln. Letztere liegt unter  $\pm 3\%$ .

#### Die Hilfsfunktionen des Farbartkanals

Hierzu gehört zunächst die Abtrennung des Farbsynchronsignals aus dem FBAS-Signalgemisch (Bild 7). Eine Tor-

schaltung hebt das Farbsynchronsignal aus dem Signalgemisch heraus. Nach einem Begrenzer und einem Bandpaß ist es frei von Oberwellen, und seine Amplitude ist unabhängig von der Größe des Eingangssignals.

Der sich anschließende Phasenschieber bestimmt die Allgemeinphase, d. h. die richtige Phasenlage der den Synchrondemodulatoren zugeführten Referenzträgerkomponenten. Hinter einem Verstärker wird das Farbsynchronsignal symmetriert, und es steht den beiden Phasenvergleichsschaltungen in den Lagen  $\pm 90^\circ$  zur Verfügung.

Eine erste Phasenvergleichsschaltung dient zum Nachregeln des intern erzeugten Referenzträgers für die Demodulatoren und zum Gewinnen des Kennsignals für die Synchronisation der Referenzträgerumschaltung des (R-Y)-Demodulators. Der Referenzträgergenerator wird vom Phasenvergleich mit einer Kapazitätsdiode nachgesteuert, wobei der Fangbereich dieses Regelkreises  $\pm 200$  Hz beträgt und die Phasenabweichung des Referenzträgers vom senderseitigen Farbsynchronsignal unter  $2^\circ$  bleibt.

Einem weiteren Verstärker folgt eine Aufspaltung in zwei um  $90^\circ$  ( $\pm 1^\circ$ ) gegeneinander gedrehte Komponenten, von denen die erste in  $0^\circ$ -Phasenlage der Synchrondemodulation des (B-Y)-Signals und über einen schmalbandigen Verstärker der Ansteuerung des Phasenvergleichs dient.

Dieselbe Komponente durchläuft das  $90^\circ$ -Phasendrehglied, wird verstärkt und anschließend symmetriert. Am Ausgang eines Diodenschalters steht jeweils für die Dauer einer Zeile abwechselnd die  $90^\circ$ - oder die  $270^\circ$ -Komponente mit  $1^\circ$  Restfehler für den (R-Y)-Demodulator. Die zweite Komponente  $-90^\circ$  dient der zweiten Phasenvergleichsschaltung, die das Kriterium für die Abschaltung des Chrominanzkanals und der schon beschriebenen Farbträgersperre im Leuchtdichtekanal liefert. Es ist eine in drei Stufen verstärkte Gleichspannung. Mit einem Einsteller im Emitterkreis der zweiten Stufe läßt sich der Einsatzpunkt der Farbabschaltung bestimmen. Normalerweise wird so eingestellt, daß das

Gerät auf Schwarzweiß-Wiedergabe umschaltet, wenn das Farbsynchronsignal weniger als 25% seines Nominalwertes hat.

Die zweite Funktion der Phasenvergleichsschaltung 1 ist das Gewinnen des Kennsignals, eine Wechselspannung halber Zeilenfrequenz, die hinter dem Phasenvergleich, aber vor dem nachfolgenden Tiefpaß verfügbar ist. Dieser Wechselspannung, die nach selektiver Verstärkung Sinusform hat, wird ein positiver zeilenfrequenter Impuls hinzugefügt, der genau auf der Kuppe der positiven Halbwelle steht. Eine Abschneideschaltung trennt diesen Impuls ab und liefert eine Impulsreihe halber Zeilenfrequenz für die Taktsynchronisation des Rechteckgenerators. Er gibt die gegenphasigen Impulse für das Öffnen und Schließen des im vorigen Abschnitt beschriebenen Diodenschalters für die Umschaltung des (R-Y)-Referenzträgers. Diese Trägerumschaltung arbeitet bei 30% weißem Rauschen und bei einem um 50% reduzierten Farbsynchronsignal noch ohne Störung.

#### Video-Endstufen

Zwischen Dematrix und Bildröhre liegt in jedem Farbkanal ein mehrstufiger Farbverstärker mit Mitteln zum Abgleich des Amplitudenfrequenzganges und einer getasteten doppelseitigen Pegelhaltung auf der hinteren Schwarzscher. Dadurch ist die Schwarzwiedergabe unabhängig von der jeweiligen Kontrasteinstellung und vom Signalmittelwert. Das Linearitätsmaß bei RGB- und Pal-Betrieb liegt bis zu Spitzenleuchtdichten von 300 asb auf über 0,95. Bis 7 MHz ändert sich der Amplitudenfrequenzgang um nicht mehr als  $\pm 0,5$  dB, bezogen auf 15 kHz.

#### Zusammenfassung

Dieser Bericht sollte zeigen, daß zwischen serienmäßig hergestellten Farbfernsehempfängern und Kontrollempfängern für professionelle Anwendungen ein Unterschied hinsichtlich der gestellten Forderungen und der Ausstattung besteht. Dies äußert sich in der konstruktiven Gestaltung, aber auch im Aufwand an Bauelementen. Während ein handelsüblicher Farbfernsehempfänger für die vergleichbaren Funktionen mit etwa 35 aktiven Bauelementen auskommt, haben Farbbild-Kontrollempfänger – wie die hier beschriebenen – die vierfache Anzahl.

Die Entwicklung solcher Geräte setzt einen sehr engen Kontakt mit dem verhältnismäßig kleinen Kundenkreis voraus. Es sei daher noch darauf hingewiesen, daß zahlreiche Rundfunkgesellschaften und Fernmeldeverwaltungen des In- und Auslandes durch wertvolle Anregungen die Entwicklung der hier beschriebenen Farbbild-Überwachungsempfänger beeinflusst haben.

#### Literatur

- [1] ARD-Pflichtenheft 8/10.1, Bildkontrollempfänger Klasse I v. 28. 6. 1960.  
ARD-Pflichtenheft 8/10.1, Bildkontrollempfänger Klasse II v. 1. 7. 1964.
- [2] ARD-Pflichtenheft 8/9.2, PAL-Decoder v. 11. 12. 1968.



# Selbstgebaute Lichtorgeln

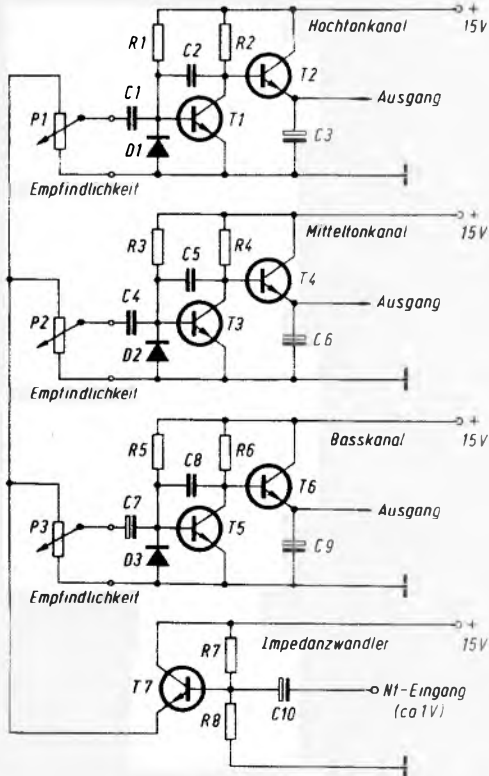
## 2. Teil

Der Impedanzwandler (Bild 8) ist vorgesehen, um den Baustein auch mit hochohmigen Nf-Quellen ansteuern zu können. Den Emitterwiderstand des Transistors T7 bilden die drei Empfindlichkeitseinsteller P1 bis P3. Mit den an diesen Potentiometern eingestellten Nf-Spannungen werden nun die Kanalverstärker angesteuert.

Alle drei Kanalverstärker haben die gleiche Schaltung, ihre unterschiedlichen Nf-Durchlaßbereiche werden lediglich durch entsprechende Dimensionierung der Ankoppel- und Gegenkoppelkondensatoren bestimmt. Die einzelnen Kanäle haben folgende Bandbreite:

1. Höhenkanal  
= etwa 2000 bis 9000 Hz,
2. Mitteltonkanal  
= etwa 300 bis 1000 Hz,
3. Baßkanal  
= etwa 5 bis 100 Hz.

Ober- und unterhalb der genannten Frequenzen nimmt die Verstärkung sehr schnell ab, so daß ein Überlappen der einzelnen Kanäle vermieden wird. Das gilt jedoch nur bei normaler Aussteuerung. Im völlig übersteuerten Zustand steigt die Bandbreite der Kanalverstärker an, da dann die bevorzugten Frequenzen begrenzt werden und die abgeschwächten Frequenzen stärker in Er-



In FUNKSCHAU 1969, Heft 22, Seite 795, begannen wir mit dem Abdruck dieser Bauanleitung und beschrieben die Arbeitsweise. Nachstehend folgen ausführliche Angaben für den praktischen Aufbau.

scheinung treten. Die Dioden verhindern ein negatives Aufladen der Ankoppelkondensatoren, wenn gelegentlich das Eingangssignal zu hoch wird.

Der Arbeitspunkt der drei Transistoren T1, T3 und T5 ist so gewählt, daß die Kollektorspannungen an ihnen nur wenige zehntel Volt betragen. Hierdurch bilden sich bei Ansteuerung nur positive Kollektorsignale, die bis auf 12 V ansteigen können. Sie werden auf die jedem Kanal zugeordneten Treibertransistoren geleitet, an deren Emitttern sich nun Gleichspannungen von der Höhe der Kollektorimpulse bilden. Die Ladekondensatoren C3, C6 und C9 bewirken eine Glättung der Einzelimpulse. Ihre Kapazität bestimmt die Trägheit der Lichtorgel, sie sollten deshalb so klein wie möglich sein, damit der Dynamikumfang erhalten bleibt.

Der Ausgangsstrom der drei Treiberstufen ist bereits recht groß, er darf in den Spitzen bis zu 0,5 A betragen. Die Spannung an den Ausgängen liegt zwischen Null und maximal 12 V.

Mit diesen Signalspannungen lassen sich nun größere Endstufen ansteuern. Die Endstufe soll aber keine zusätzliche Spannungsverstärkung liefern, sondern einzig den Kollektorstrom verstärken. Dazu ist eine Kollektorschaltung besonders geeignet, denn sie überträgt einerseits die Steuerspannung der Basis naturgetreu auf den Emitter und liefert gleichzeitig den für die Lampen notwendigen Strom.

Je nach gewünschter Lampenleistung kommen verschiedene Transistoren in Betracht. Dazu einige Angaben:

Lampe 12 V, bis 15 W,  
Transistortyp BD 106 B oder BDY 15 C.

Lampe 12 V, bis 50 W,  
Transistortypen BDY 15 C mit 2 N 3055 in Kaskade.

Für beide Angaben hier ein Schaltbeispiel (Bild 9 und 10)

Für drei Kanäle muß auch der Leistungsverstärker dreifach aufgebaut werden (Bild 11). Von der mechanischen Seite her ist dies recht unkompliziert. Alle Transistoren werden ohne Isolierung auf einen gemeinsamen Kühlkörper geschraubt. Die Kollektoren sind bei den angegebenen Typen mit dem Gehäuse verbunden. Folglich führt auch der Kühlkörper Plus-Potential; er wird deshalb mit Kunststoffschrauben vom Aufbauchassis isoliert. Die fertige Endstufeneinheit mit  $3 \times$  BD 106 A (ITT-Intermetall) zeigt Bild 12.

Abschließend noch ein guter Rat. Man komme bitte nicht in Versuchung, an den gezeigten Leistungsverstärker Lampen mit größerer Leistung oder kleinerer Spannung anzuschließen. Der maximale Kollektorstrom des Transistors BDY 15 C beträgt nur 2,5 A (4 A absolute Spitze!).

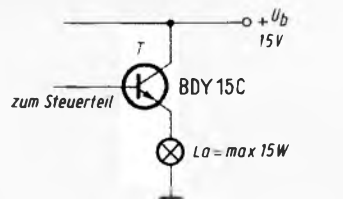
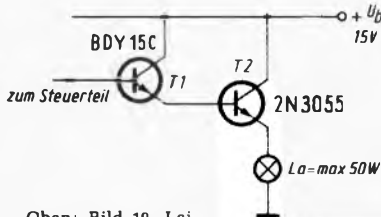


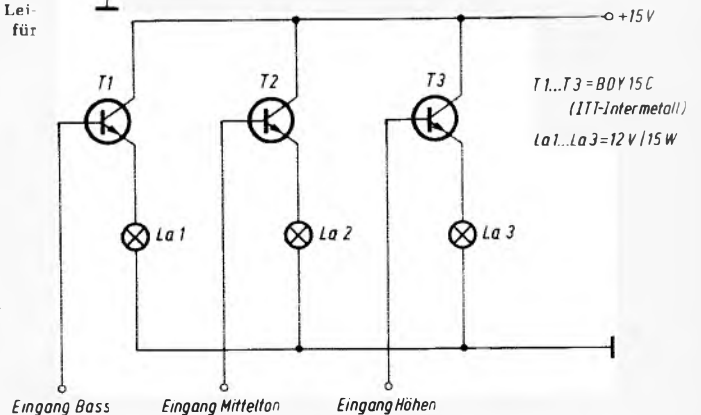
Bild 9. Leistungs-Endstufe für maximal 15 W



Oben: Bild 10. Leistungs-Endstufe für maximal 50 W

Links: Bild 8. Schaltung des 3-Kanal-Steuer-teiles

Rechts: Bild 11. Schaltung der 3-Kanal-Endstufe mit  $3 \times$  15 W



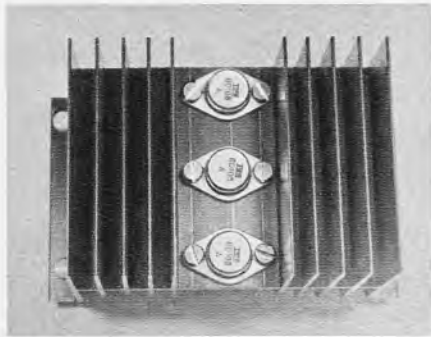


Bild 12. Aufbaufoto der 3-Kanal-Endstufe auf einem gemeinsamen Kühlkörper

Dieser Wert wird aufgrund des nicht-linearen Fadenwiderstandes der Lampe schnell erreicht, er darf aber keinesfalls überschritten werden.

Die Verdrahtung auf der Platine ist so durchzuführen, wie es das Schaltbild zeigt, das heißt: Jedem Verstärkerkanal und der Impedanzwandlerstufe sind eigene Plus- und Massebahnen zugeordnet, die erst an der Steckerleiste miteinander verbunden werden.

#### Stückliste und Lage der Bauteile für das Steuerteil

- 1 Vero-Board-Steckkarte M 10
- 1 Steckerleiste 23polig mit 2,5 mm Kontaktabstand
- 4 Transistorfassungen für TO 18, dreipolig
- 3 Transistorfassungen für TO 5, dreipolig
- 3 Potentiometer 5 k $\Omega$  lin.

#### Widerstände (0,5 W)

R 1 = 33 k $\Omega$	B 23/L 15 - B 21/L 15
R 2 = 1 k $\Omega$	B 23/L 17 - B 22/L 17
R 3 = 33 k $\Omega$	B 17/L 15 - B 15/L 15
R 4 = 1 k $\Omega$	B 17/L 17 - B 16/L 17
R 5 = 33 k $\Omega$	B 11/L 15 - B 9 /L 15
R 6 = 1 k $\Omega$	B 11/L 17 - B 10/L 17
R 7 = 470 k $\Omega$	B 5 /L 15 - B 4 /L 15
R 8 = 470 k $\Omega$	B 1 /L 17 - B 4 /L 17

#### Kondensatoren

C 1 = 4,7 nF	B 21/L 4 - B 21/L 8
C 2 = 140 pF	B 21/L 20 - B 22/L 19
C 3 = 25 $\mu$ F/15 V	B 19/L 29 - B 20/L 30 +
C 4 = 0,22 $\mu$ F	B 15/L 1 - B 15/L 10
C 5 = 68 nF	B 15/L 20 - B 16/L 18
C 6 = 25 $\mu$ F/15 V	B 13/L 29 - B 14/L 30 +
C 7 = 50 $\mu$ F/15 V	B 9 /L 10 - B 9 /L 1 +
(möglichst bipolar)	
C 8 = 0,47 $\mu$ F	B 9 /L 20 - B 10/L 19
C 9 = 25 $\mu$ F/15 V	B 7 /L 29 - B 8 /L 30 +
C 10 = 0,5 $\mu$ F/15 V	B 4 /L 10 - B 4 /L 2 +

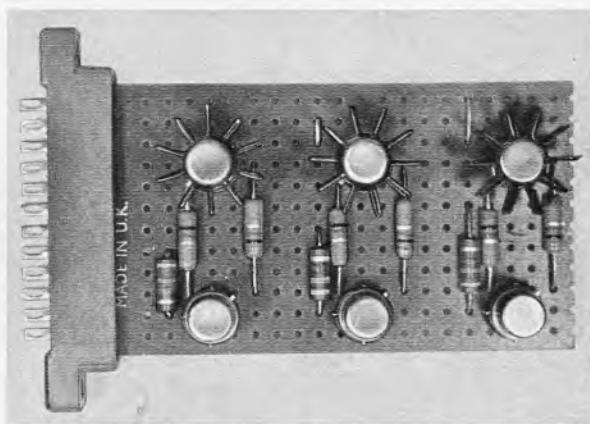


Bild 13. Aufbau des 3-Kanal-Thyristor-Schaltverstärkers mit je 200 W Schaltleistung

#### Dioden

D 1 = OA 81	B 19/L 16 - B 21/L 16 +
D 2 = OA 81	B 13/L 16 - B 15/L 16 +
D 3 = OA 81	B 7 /L 16 - B 9 /L 16 +

#### Transistoren

T 1 = BFY 39 II (ITT-Intermetall)
C = B 22/L 12, B = B 21/L 14, E = B 19/L 13
T 2 = BSY 54 (ITT-Intermetall)
C = B 23/L 24, B = B 22/L 26, E = B 20/L 25
T 3 = BFY 39 II (ITT-Intermetall)
C = B 16/L 12, B = B 15/L 14, E = B 13/L 13
T 4 = BSY 54 (ITT-Intermetall)
C = B 17/L 24, B = B 16/L 26, E = B 14/L 25
T 5 = BFY 39 II (ITT-Intermetall)
C = B 10/L 12, B = B 9 /L 14, E = B 7 /L 13
T 6 = BSY 54 (ITT-Intermetall)
C = B 11/L 24, B = B 10/L 26, E = B 8 /L 25
T 7 = BFY 39 II (ITT-Intermetall)
C = B 5 /L 12, B = B 4 /L 14, E = B 2 /L 13

#### Leiterbahnunterbrechungen

B 21/L 4, B 15/L 4, B 9/L 4, B 4/L 4

#### Anschlüsse

+ 15 V	Bahn 5, 11, 17, 23
Masse	Bahn 1, 7, 13, 19
Eingang C 1	Bahn 21
Eingang C 4	Bahn 15
Eingang C 7	Bahn 9
Eingang C 10	Bahn 4
Ausgang Höhen	Bahn 20
Ausgang Mitteltöne	Bahn 14
Ausgang Bässe	Bahn 8
Ausgang Emitter T 7	Bahn 2

#### Thyristor-Schaltverstärker für 3-Kanal-Lichtorgel

Zum Ausleuchten größerer Räume oder Tanzflächen reichen schwache Lampen natürlich nicht aus. Für derartige Zwecke ist eine Lampenleistung von 100 bis 200 W pro Kanal erstrebenswert. Um die Stromaufnahme je Lampe in Grenzen zu halten, ist die Verwendung von normalen 220-V-Glühlampen angebracht. Sie sind außerdem trägheitsärmer als Niedervoltlampen mit gleicher Leistung.

Zur Steuerung der einzelnen Lampen bieten sich, wenn die Anlage mit Halbleitern bestückt werden soll, eigentlich nur Thyristoren an. Die gleichen Leistungen mit Transistoren zu schalten, ist heute noch recht teuer, da entsprechende Hochvolttransistoren bislang nicht zu billigen Massenartikeln zählen.

Hinter den Vorzügen von Thyristoren verbergen sich aber auch funktionsbe-

dingte Nachteile, beispielsweise der, daß ein Thyristor nur zwei stabile Schaltzustände hat und daher nicht ohne weitere Hilfseinrichtungen kontinuierlich regeln kann. Diese Eigenschaft wirkt sich bei einer Lampensteuerung darin aus, daß die Brennspannung entweder voll oder gar nicht an den Lampen anliegt.

Zwischenwerte in der Helligkeit gibt es also normalerweise nicht, es sei denn, der Thyristor arbeite in Impulsbetrieb und vermindere beziehungsweise vergrößere die geschaltete Leistung entsprechend dem Tastverhältnis der Zündimpulse. Schaltungen, die das können, erfordern für eine Selbstbau-Lichtorgel einen zu großen Aufwand. Wir nehmen deshalb von den sogenannten Proportionalreglern und Phasenanschnittsteuerungen Abstand und zünden die einzelnen Thyristoren einfach mit den Tonimpulsen der drei Kanalverstärker. Auch bei dieser Methode kommt eine ausreichende Dynamik in der Helligkeit der Lampen zustande, da einerseits die Lampen träge arbeiten und zum anderen die einzelnen Kanäle meist zu verschiedenen Zeiten die Thyristoren zünden. Der wirkungsvollste Effekt tritt bei diesem Gerät also immer dann auf, wenn das Musiksignal einen ausgeprägten Rhythmus und starke Betonung der Höhen und Bässe aufweist. Das ist bei moderner Schlagermusik ohnehin der Fall.

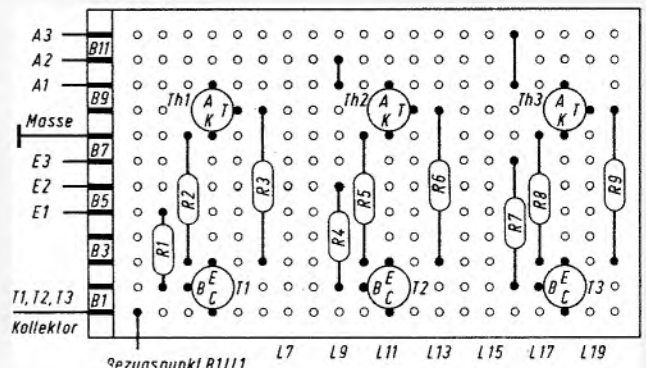
#### Die Schaltung

Die vom Steuerteil gewonnenen Ausgangsspannungen werden auf die drei Eingänge dieses Schaltverstärkers (Bild 13) gegeben. Da ausschließlich Impulssteuerung nötig ist, müssen die Ladekondensatoren C 3, C 6 und C 9 im Steuerteil (Bild 8) entfallen oder aber mit maximal 0,1  $\mu$ F bemessen werden.

Betrachten wir nun den Funktionsablauf in einem Schaltkanal; er ist in den anderen beiden Kanälen gleich.

Die Betriebsspannung für Lampen und Thyristoren ist eine in Brückenschaltung gleichgerichtete, ungeglättete, pulsierende Gleichspannung (siehe Impulsbild 1 in Bild 14). Sie ist zur selbsttätigen Löschung der Thyristoren erforderlich. Außerdem erzeugt das Netzgerät eine Rechteckspannung von 9 V<sub>SS</sub> zum Speisen der Triggerstufe T 1, T 2, T 3 (siehe Impulsbild 2).

Wenn beispielsweise an der Basis des Transistors T 1 ein einzelner



Impuls eintrifft, wird T 1 leitend und gibt einen Steuerstrom auf die Zündelektrode des Thyristors Th 1. Der Thyristor schaltet in den leitenden Zustand, und in der Lampe La 1 fließt ein Strom. Noch bevor La 1 aufleuchten kann, durchläuft die Versorgungsspannung einen Nulldurchgang, worauf sich der Thyristor selbsttätig ausschaltet. Hieran erkennen wir, daß zum Aufleuchten der Lampe eine Reihe von Einzelimpulsen nötig ist, um Th 1 ständig neu zu zünden. Kurz anhaltende Töne erzeugen demnach nur ein schwaches, lange Töne dagegen ein helles Brennen der Lampe. Das gleiche Verhalten zeigen auch die Kanäle 2 und 3.

Jeder Kanal darf mit einer 200-W-Glühlampe belastet werden, denn die Thyristoren liefern einen Dauerstrom von 0,8 A! Zur Kühlung der Gehäuse sind die üblichen Kühlsterne ausreichend (vgl. Bild 13 links oben).

Besonders wichtig ist der Schalter S im Netzgerät. Er ist erst einzuschalten, wenn die Transformatorspannung anliegt und vor dem Abschalten des Netztransformators zu öffnen. Bekanntlich können die Schaltvorgänge sehr hohe Spannungsspitzen in der Transformatorwicklung hervorrufen, die die Thyristoren gefährden.

#### Das Netzteil

Es liegt nahe, Leistungsstufen direkt aus dem Lichtnetz zu speisen, um damit einen großen und teuren Netztransformator zu vermeiden. Grundsätzlich ist dieser Weg auch bei diesem Gerät möglich, wenn Steuerteil und Schaltverstärker in ein berührungssicheres isoliertes Gehäuse eingebaut sind und die Einspeisung der Nf auf das Steuerteil über einen hochwertig isolierten Trenntransformator erfolgt.

Der Verzicht auf den Netztransformator bedeutet aber auch einen Verzicht auf volle Leistung. Die Thyristoren schalten sich nämlich nur in den positiven Halbwellen der Netzspannung ein, die negativen bleiben ungenutzt. Eine 200-W-Glühlampe nimmt folglich nur 100 W auf. In Bild 15 ist die Netzteil-schaltung für direkten Netzbetrieb wiedergegeben.

Wie wir sehen, kann gänzlich auf einen Gleichrichter für den Hauptstrom-

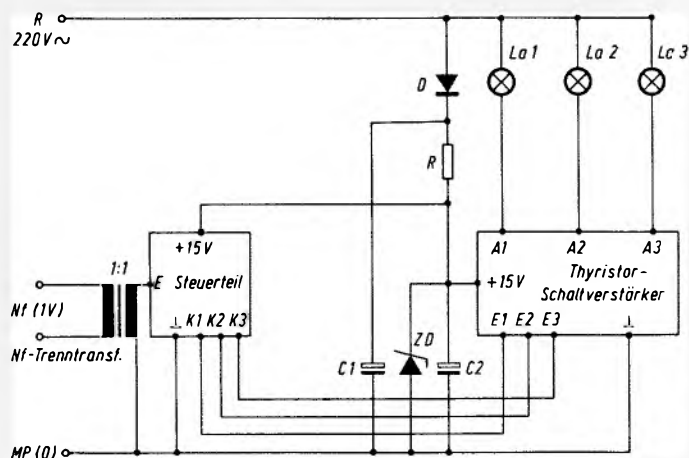


Bild 15. 3-Kanal-Thyristor-Schaltverstärker direkt am Lichtnetz

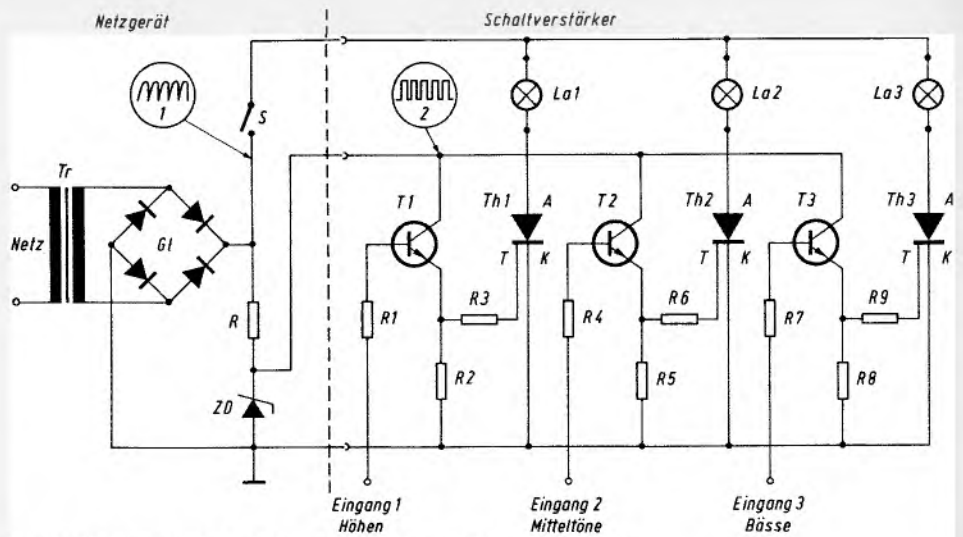


Bild 14. Schaltung des 3-Kanal-Thyristor-Schaltverstärkers mit Netzgerät

kreis verzichtet werden. Nur zur Versorgung des Steuerteiles und der Triggerstufe im Schaltverstärker ist eine Gleichspannung (15 V) erforderlich. Sie wird mit einer kleinen Siliziumdiode gewonnen.

#### Betrieb mit Netztransformator

Die zu übertragende Leistung des Transformators in VA richtet sich nach der Leistungsaufnahme der tatsächlich verwendeten Glühlampen. Sie kann maximal 600 W betragen. Die Sekundärspannung des Transformators ist unabhängig von der Leistung stets 220 V. Diese Spannung wird in einer Siliziumbrücke gleichgerichtet, wodurch wir Vollwegbetrieb erhalten. Gleichzeitig wird aus dieser pulsierenden Gleichspannung die Betriebsspannung für die Triggertransistoren gewonnen. R hat einen Wert von 5 k $\Omega$ /10 W, die Zenerdiode ist die Type ZL 9,1 (ITT-Intermetall).

Die Auslegung des Gleichrichters Gl ist wie die des Transformators von der gemeinsamen Lampenleistung abhängig. Der Gleichrichter setzt sich aus vier Einzelgleichrichtern zusammen. Dafür gibt es unter anderem folgende Typen:  
Lampenleistung = 3  $\times$  60 W – Gleichrichter = 4  $\times$  BY 103  
Lampenleistung = 3  $\times$  100 W – Gleichrichter = 4  $\times$  BY 90  
Lampenleistung = 3  $\times$  200 W – Gleichrichter = 4  $\times$  IS-2,5–400 mit Kühlkörper; alle Gleichrichter ITT-Intermetall.

#### Stückliste für transformatorlosen Netzbetrieb (Bild 15)

- D = BY 103 (ITT-Intermetall)
- ZD = ZL 16 (ITT-Intermetall)
- R = 8 k $\Omega$ /10 W Drahtwiderstand
- C 1 = 50  $\mu$ F/350 V
- C 2 = 500  $\mu$ F/25 V

#### Stückliste für Thyristor-Schaltverstärker (Steckkarte)

- 1 Vero-Board-Steckkarte M 9
- 1 Steckerleiste S 9
- 6 Transistorfassungen für TO 5 3polig
- 3 Kühlsterne KS 1

#### Widerstände (0,5 W)

- R 1 = 4,7 k $\Omega$     B 2/L 2 – B 5/L 2
- R 2 = 1 k $\Omega$     B 3/L 3 – B 8/L 3
- R 3 = 1 k $\Omega$     B 3/L 6 – B 9/L 6
- R 4 = 4,7 k $\Omega$     B 2/L 9 – B 6/L 9
- R 5 = 1 k $\Omega$     B 3/L 10 – B 8/L 10
- R 6 = 1 k $\Omega$     B 3/L 13 – B 9/L 13
- R 7 = 4,7 k $\Omega$     B 2/L 16 – B 7/L 16
- R 8 = 1 k $\Omega$     B 3/L 17 – B 8/L 17
- R 9 = 1 k $\Omega$     B 3/L 20 – B 9/L 20

#### Transistoren

- T 1 = BSY 53 (ITT-Intermetall)  
C = B 1/L 4, B = B 2/L 3, E = B 3/L 4
- T 2 = BSY 53 (ITT-Intermetall)  
C = B 1/L 11, B = B 2/L 10, E = B 3/L 11
- T 3 = BSY 53 (ITT-Intermetall)  
C = B 1/L 18, B = B 2/L 17, E = B 3/L 18

#### Thyristoren

- Th 1 = T O, 8 N 5 AOO (ITT-Intermetall)  
A = B 10/L 4, T = B 9/L 5, K = B 8/L 4
- Th 2 = T O, 8 N 5 AOO (ITT-Intermetall)  
A = B 10/L 11, T = B 9/L 12, K = B 8/L 11
- Th 3 = T O, 8 N 5 AOO (ITT-Intermetall)  
A = B 10/L 18, T = B 9/L 19, K = B 8/L 18

#### Drahtverbindungen

- B 10/L 9 – B 11/L 9, B 10/L 16 – B 12/L 16

#### Leiterbahnunterbrechungen

- B 2/L 4, B 2/L 11, B 3/L 8, B 3/L 15,  
B 9/L 8, B 9/L 14, B 10/L 6, B 10/L 14

#### Anschlüsse

- Eingang 1            Bahn 5
- Eingang 2            Bahn 6
- Eingang 3            Bahn 7
- Ausgang 1            Bahn 10
- Ausgang 2            Bahn 11
- Ausgang 3            Bahn 12
- Masse                Bahn 8
- Kollektor T 1 – T 3    Bahn 1

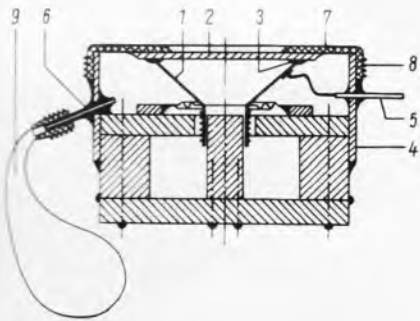
# Selbstgebauter Unterwasser-Lautsprecher

Lautsprecher und Mikrofone sind im allgemeinen zum Erzeugen und Aufnehmen von Luftschall gedacht. Für Körperschall, also Schall in Flüssigkeiten und festen Materialien, wurden spezielle Wandlersysteme entwickelt, besonders für Infraschall und Ultraschall in Wasser bei meeresbiologischen Untersuchungen, aber auch für militärische Anwendungen. Für Eich- und Meßzwecke stehen – ganz analog etwa den schalltoten Räumen der Raumakustik – spezielle, mit Schallschluckrippen ausgekleidete Wasserschallbecken zur Verfügung.

Wegen der im Medium Wasser anderen Werte für den Elastizitätsmodul  $E$  und die Dichte  $\sigma$  erreicht die Schallausbreitungsgeschwindigkeit den vier- bis fünffachen Wert gegenüber der Ausbreitung im Medium Luft.

$$\left( \text{Die Beziehung ist } c = \sqrt{\frac{E}{\sigma}} \right)$$

Damit ändern sich aber auch die für die Schallabstrahlung von Lautsprechern wichtigen Größen: der Strahlungswiderstand und die mitschwingende Mediummasse. Das wiederum hat Einfluß auf die abgestrahlte Leistung und auf die Abstimmung.



Schnitt durch den selbstgebauten Unterwasserlautsprecher, der sich bei Tauchversuchen im Roten Meer in 15 m Tiefe gut bewährt hat. Musik war bis auf eine Entfernung von 20 m ausgezeichnet zu hören

Die folgende Bauanleitung zeigt, daß man sich mit einfachen Mitteln und geringem Aufwand einen funktionstüchtigen Unterwasser-Lautsprecher selbst herstellen kann. Er kann auch als Mikrofon dienen, um die mannigfachen Laute von Meeresbewohnern einzufangen.

## Der Aufbau

Grundlage ist ein dynamisches Lautsprechersystem aus der Bastelkiste. Es wird so umgebaut, daß die Schwingspulenauslenkung mit größtmöglichem mechanisch-akustischen Wirkungsgrad, also ohne Zwischenschaltung eines Luftpolsters, auf das Wasser übertragen wird. Das Bild zeigt einen Schnitt durch das fertige Produkt.

Zunächst verkleinert man die Konusmembran. Der doppelte Schwingspulen-durchmesser genügt bei dieser speziellen

Anwendung. Am besten legt man eine exakte runde Scheibe in den Konus, zeichnet den Umfang an und schneidet mit einer scharfen Nagelschere vorsichtig aus, und zwar ohne das System zu dezentrieren! Dann wird der Membrankorb entfernt, der jetzt nichts mehr zu halten hat.

Der Konusrest 1 wird nun nach oben mit einer 1-mm-Aluminiumscheibe 2 abgedeckt. Diese soll im Durchmesser 4 mm größer sein. Sie wird mit Metallkleber (z. B. Uhu-plus) aufgeklebt, nachdem der Membranrand mit mehreren Lagen des Klebers zu einem Wulst 3 verstärkt worden ist.

Die Befestigung der Scheibe ist – ebenso wie die spätere Abdichtung des Unterwassergehäuses – der kritische Punkt des Aufbaus. Die Scheibe muß nämlich genau zentrisch zur Schwingspule sitzen, damit die Auslenkung geradlinig erfolgt und nicht kippend. Die Exzentrizität sollte nicht größer als 1 mm sein. Nach dem Aufsetzen und Ausrichten wird die Scheibe mit Klebeband fixiert. Erst nach einigen Stunden, wenn der Zweikomponentenkleber ausgehärtet ist, kann die Arbeit fortgesetzt werden.

Das Lautsprechersystem muß nun zu einem druckdichten Gehäuse erweitert werden. Dazu wird auf das System ein Aluminiumring 4 entsprechenden Durchmessers aufgeschoben. Er soll so hoch sein, daß er genau in Höhe der aufgeklebten Membranscheibe abschließt. Notfalls kann man auch ein 1 mm starkes Aluminiumblech (20 mm länger als der Außenumfang) um das System wickeln. Dabei ist wieder auf sorgfältiges Verkleben zu achten.

In diesen Zylinder kommen noch Bohrungen. Eine für die Zuleitungsdrähte 5, eine weitere 6 für ein dünnes Röhrchen (Kugelschreibermine) von 20 mm Länge. Alle Kleberbindungen müssen wieder gut aushärten, die Durchführungen werden mit Muffen aus Kleber abgedichtet.

Der obere Abschluß des Gehäuses besteht aus einer Gummimembran 7, um ungehinderte Schwingspulenbewegung zu ermöglichen. Die Gummimembran, etwa von der Dicke eines Fahrradschlauchs, muß im Durchmesser um 20 mm größer sein als das Gehäuse. Sie wird am Rand über das Gehäuse gezogen, mit Gummilösung festgeklebt und mit einer in Metallkleber getränkten Garnwicklung 8 noch gesichert. In der Mitte ist eine kreisrunde Öffnung, damit die Aluminiumscheibe, die eigentliche Membran des Unterwasser-Lautsprechers, freiliegt. Ein Rand von 10 mm muß stehen bleiben. An dieser Stelle werden Scheibe und Gummimembran mit Gummilösung dicht verklebt.

## Das Ausgleichsgefäß

Das Metallröhrchen 6 hat folgende Funktion: Es wird darüber eine Gummi-

blase 9 (Luftballon) geschoben und entsprechend abgedichtet. Der Ballon dient als barometrisches Ausgleichsgefäß gegen den Wasserdruck, der auf die Membran einwirkt. Von der Größe des verwendeten Ballons ist die mögliche Tauchtiefe abhängig. Er ist gewissermaßen ein Luftreservoir für die Innenluft des Gehäuses. Wenn der Wasserdruck das gesamte Volumen des Ballons in das Gehäuse gedrückt hat, ist die maximale Tauchtiefe erreicht. Der Ballon ist also ein Indikator für die Druckverhältnisse im System. Zum Schutz kann die ganze Vorrichtung etwa in einem Korb untergebracht werden.

Beim Betrieb als Mikrofon ist die Zwischenschaltung eines zur Lautsprecherimpedanz passenden Transformators (Ausgangsübertrager) erforderlich. Signallampen sorgen für sichere Verständigung mit den Helfern über der Wasseroberfläche, solange es noch keine druckdichten Tonbandgeräte gibt . . . -z

Nach: Agfa-Magneton-Illustrierte, Nr. 27, 1969.

## Was ist Ionik?

Man versteht darunter einen Seitenzweig der Elektronik, bei dem als aktive Schaltelemente ausschließlich Gasentladungsröhren verwendet werden. Während man bei uns im Westen vorwiegend Halbleiter als aktive Elemente verwendet und die Glühlampe auch dort an Boden zu verlieren beginnt, wo sie bisher als die zweckmäßigste Lösung galt, z. B. als Signallämpchen, als Spannungsstabilisator oder als Ziffernanzeigeröhre, wurden in der Sowjetunion Logikschaltungen entwickelt, die mit einer Vielzahl von winzigen Glühlampen arbeiten. Sie ersetzen bereits in einer Reihe von Rechnern die Transistoren und sollen sich durch ihre Einfachheit, Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer auszeichnen. Auch in sowjetischen Fernsehempfängern werden bereits im Ablenkteil Elektronenröhren oder Transistoren durch Gasentladungsröhren ersetzt, durch Ionenröhren also, deren Technik und Anwendungen zusammenfassend zu dem Begriff der Ionik führten.

Ablösung des Transistors? „Come back“ der Glühlampe? – Mag man diese auch noch so klein bauen, so bleibt sie doch für unsere Begriffe ein diskretes Bauelement, das einzeln angeschlossen werden muß und dem es prinzipiell schwer fallen oder unmöglich sein sollte, mit einem Halbleiterchip zu konkurrieren, auf dem Hunderte von Transistoren versammelt und zu komplizierten Schaltungen vereint sind. Vielleicht „integriert“ man auch innerhalb eines Gefäßes mehrere Gasentladungsstrecken und die zugehörigen passiven Elemente? Wie dem auch sei, es handelt sich um eine interessante neue Technik, an der man auch im Westen nicht wird vorbeigehen können. Wy

(Aus ELEKTRONIK 1969, Heft 10.)



## Lexikon der Physik

Herausgegeben von Baudirektor Dipl.-Ing. Hermann Franke, unter Mitarbeit von 54 Fachwissenschaftlern. Band 1: A bis H, Band 2: J bis R, Band 3: S bis Z. Insgesamt 2135 Seiten mit 1500 Bildern im Text sowie 210 Fotos auf 47 ein- und 26 Fotos auf 6 mehrfarbigen Kunstdrucktafeln. Komplett 3 Bände; in Leinen 485 DM Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Mit dieser dritten Auflage des Lexikons der Physik wurde das Werk völlig neu bearbeitet und hierbei um einen Band erweitert. Unter der Leitung von Hermann Franke haben insgesamt 54 namhafte Physiker die neuesten Erkenntnisse der Physik zusammengetragen. In Tausenden von Stichwörtern wird hierbei auf die älteren Grundlagen ebenso eingegangen wie auf die moderne Grundlagenforschung.

In der Neuauflage ist der theoretischen Physik, die in den ersten Auflagen immer etwas stiefmütterlich behandelt wurde, erheblich mehr Aufmerksamkeit gewidmet. Ferner wurde die zunehmende Verzahnung der Physik mit Chemie, Biologie und Medizin in zahlreichen neuen Stichwörtern und Hinweisen berücksichtigt. Auch die neuesten Gebiete der Technik sind ausführlich behandelt. Der Herausgeber hat alle Zahlenangaben auf das im Jahre 1960 beschlossene internationale Einheitssystem (SI-System) umgestellt. Damit erfüllt das Werk auch die Ansprüche der internationalen Forschung.

Mit seinen 2000 Textseiten bringt es das Lexikon der Physik auf mehr als 12 000 Stichwörter, mit denen eine Fülle von Literaturhinweisen verbunden ist. Ein umfangreicher Tabellenteil sowie die zahlreichen Abbildungen runden das Werk ab. — Man darf dieser Neuauflage wünschen, daß es allen technisch-wissenschaftlich Arbeitenden zur Seite stehen wird. H. Kriebel

## Englisch für Radio-Praktiker

Mit englischem Fachwörterverzeichnis. Von Dipl.-Ing. W. Stellrecht und Dipl.-Ing. P. Miram. 4. Auflage. 112 Seiten. Band 62/62a der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 5.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Wer von seinem bescheidenen Schulenglisch die Hälfte schon wieder vergessen hat und z. B. mit Sicherheit keinen Edgar-Wallace-Roman in der Originalsprache versteht, macht beim Blättern in diesem Buch eine ganz erstaunliche Feststellung: Er liest seitenlang Fachenglisch, er versteht es einwandfrei, und ein paar Seiten weiter merkt er gar nicht mehr, daß er eine Fremdsprache vor sich hat. Diese überraschende Tatsache ist das Ergebnis der pädagogischen Raffinesse der beiden Verfasser. Immer wenn ein neuer Fachausdruck auftaucht, steht in Klammern die deutsche Übersetzung, so daß man gewissermaßen im Unterbewußtsein Vokabeln lernt. Damit aber nicht genug, . . . so nebenbei erfährt man vieles, über das man sich bisher kaum Gedanken machte. Wer weiß schon, daß die Amerikaner eine Elektronenröhre als tube bezeichnen, die Engländer dagegen von einer valve sprechen? Oder wer erinnert sich noch daran, daß therefor die Übersetzung für dafür ist, aber therefore (mit e) deshalb bedeutet. Die Beispiele lassen sich vervielfachen.

Über den unvergleichlichen Nutzen eines solchen Taschenlehrbuches braucht man kaum mehr zu diskutieren. Wer es durchgearbeitet hat, kann plötzlich englische Fachliteratur lesen, ohne bei jedem zweiten Wort das Wörterbuch bemühen zu müssen. Wer überhaupt keine Vorkenntnisse mitbringt, kann mindestens mit Hilfe des 50seitigen Fachwörterverzeichnisses sinngemäß eine englische Bedienungsanleitung entschlüsseln. Und das ist auch schon eine Menge wert. Man kann dieses Buch sehr empfehlen. Kü

## Bauelemente und Schaltungen für die Haushalt-Elektronik

Von Ing. Otto Limann. 114 Seiten mit vielen Schaltbildern, Bauzeichnungen und Tabellen. Glanzkarton 9 DM. Herausgegeben von Alfred Neye-Enatechnik, Quickborn-Hamburg.

Immer deutlicher wird die Tendenz, der Elektronik den Konsumgütermarkt zu erschließen und dadurch viele Dinge des Alltags zu verbessern. Thyristoren und Triacs arbeiten in Füllstandsanzeigern, Kühl- und Gefrierreinrichtungen, Ventilatoren, Antennenrotoren, Waschmaschinen, Klimaanlage, Staubsaugern, Bohrerbesen, Nähmaschinen, Mixern und in Lichtsteuergeräten.

Der Verfasser erläutert mit dem ihm eigenen Geschick, Kompliziertes einfach darzustellen, zunächst die Grundlagen, um dann auf praktisch erprobte Schaltungen überzugehen. Dabei werden auch die wichtigen Kühlprobleme erörtert und einfache Prüfeinrichtungen beschrieben. Das ganz auf die Praxis abgestimmte Buch ist lesenswert. Kü

## Leitfaden der Elektronik

Für gewerbliche Berufs-, Berufsfach- und Fachschulen und für den Selbstunterricht.

## Teil 2: Bauelemente der Elektronik in der Praxis

Von Ing. Heinrich Bernhard und Dipl.-Ing. H.-J. Siegfried. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 248 Seiten, 240 Bilder, 10 Tabellen. Kartoneinband 19.80 DM. Franzis-Verlag, München.

In der heutigen Zeit, in der die Elektronik in fast alle Gebiete der Technik vordringt, ist es erforderlich, dem Nachwuchs gute Schul- und Fachbücher in die Hand zu geben. Dies haben sich die beiden Autoren zur Aufgabe gemacht. Der zweite Teil des Leitfadens „Bauelemente der Elektronik in der Praxis“ ist sorgsam auf den ersten Teil mit den Grundlagen abgestimmt. Beide ergänzen sich, und sie können nacheinander oder auch nebeneinander benutzt werden.

Der Schwerpunkt wurde hier auf die Halbleiter gelegt, so wie es die Lehrpläne an Berufsschulen verlangen. Ebenfalls werden auch moderne Bauelemente, wie z. B. Meßgrößenaufnehmer, magnetische Speicherelemente und Thyristoren, eingehend erläutert. Die unerläßlichen Formeln sind praxisbezogen, und die Autoren haben das bewährte System der eingestreuten Merksätze und Wiederholungsfragen beibehalten, das vor allem für das Selbststudium wichtig ist. J. C.

## Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker, VIII. Band

Herausgegeben von Ing. (grad.) Kurt Kretzer. 755 Seiten, 537 Bilder, 48 Tabellen. In Ganzleinen 25 DM. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin 52.

Die sieben Bände des Handbuches sind so bekannt, daß wir dies hier nicht besonders betonen müssen. Dieses Nachschlagewerk umfaßt nun mit dem achten Band insgesamt mehr als 6130 Seiten mit über 5400 Bildern und Tabellen. Der Inhalt reicht von den Grundlagen der Elektrotechnik ausgehend bis zu den derzeitigen Erkenntnissen der modernen technischen Entwicklung dieser Gebiete. Da weitere Bände folgen, bleibt dieses Werk stets aktuell.

Der vorliegende achte Band ergänzt im wesentlichen die Sachgebiete der ersten Bände, behandelt darüber hinaus dort nicht veröffentlichte Themen, vor allem auch neue technische Forschungsergebnisse und Erkenntnisse. Von den zahlreichen Kapiteln des neuen Bandes seien hier nur einige erwähnt: Halbleitertechnologie für Hoch- und Höchstfrequenztechnik — Grundlagen und Anwendung von FET — integrierte Mikroelektronik — Thyristoren — statistische Qualitätskontrolle elektronischer Bauelemente und Geräte — Höchstfrequenz-Meßtechnik — Fernmessungen nichtelektronischer Größen — künstliche Erdsatelliten — Laser — Nachrichtenverarbeitung unter kybernetischen Aspekten — Prozeßrechenanlagen — Fortschritte in der Magnettechnik. Der Rezensent scheut sich nicht zu erwähnen, daß diese Bände an vorderer Stelle in seiner Handbücherei stehen. Conrad

## Techniker-Kalender 1970

Taschenmerkbuch für Maschinenbau, Elektrotechnik, Radio- und Fernsehtechnik und Bautechnik. Herausgegeben vom Technischen Lehrinstitut Dr.-Ing. Paul Christiani. 15. Ausgabe des Ausbauekalenders. 380 Seiten, zahlreiche Tabellen. In Plastikleinwand 8.90 DM (nur bis 31. 12. 69). Verlag Christiani, Konstanz/Bodensee.

Das Institut bezeichnet diesen Taschenkalender als Datenspeicher in der Rocktasche! Er enthält über 40 000 technische Daten. Neu in diesem Jahr ist eine Ringmechanik, die das Austauschen einzelner Blätter erlaubt. Ergänzungslieferungen nach dem neuesten Stand sollen den Beziehern jährlich angeboten werden. Dieses Jahr ist der Umfang auf 380 Seiten angewachsen, und die einzelnen Fachgebiete sind durch ein Karton-Griffregister leicht aufzufinden. Die Fachteile enthalten Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Festigkeitslehre, Maschinenbau, Elektrotechnik, Radio- und Fernsehtechnik, Bautechnik. Durch diese Zusammenfassung kann sich der Spezialist leicht auch in Nachbargebieten informieren. — Firmen können bei Abnahme größerer Stückzahlen Einband und Vorsatzblätter nach Wunsch bestellen. J. C.

## Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1970

Herausgegeben in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks. 300 Seiten, über 100 Seiten Geräte- und Materialangebote. Taschenbuchformat, in flexiblem Einband 5.20 DM. Verlag Deutsches Elektrohandwerk, Heidelberg.

Dieses Jahrbuch, jedesmal auf den neuesten technischen Stand gebracht, wendet sich vorwiegend an Techniker und Handwerker

Unsere Rubriken „Werkstattpraxis — Fernseh-Service — Farbfernseh-Service“ erscheinen wieder im nächsten Heft.

der Branchen Elektroinstallation und Elektromaschinenbau. Darüber hinaus ist es eine Fundgrube für solche Berufe, die nur am Rande mit dieser Technik zu tun haben. Dafür aus dem technischen Teil einige Beispiele: Vorschriften und Normen der Elektroinstallationen mit Nennspannung bis 1000 V, neue Errichtungsbestimmung für Installations- und Beleuchtungsanlagen, Grundregeln für die Verwendung der neuen Aderkennzeichnung sowie Tabellenhinweise und Planungsunterlagen für die Beleuchtungstechnik.

Besondere Erwähnung verdient das Kapitel elektrische Speicherheizung, das erstmals in dieser Ausführlichkeit über eine Technik berichtet, die vornehmlich in Neubauten in zunehmendem Maße verwendet wird. J. C.

#### Gas-Laser

Von C. G. B. Garrett. 183 Seiten, 27 Bilder und 7 Tabellen. In flex. Einband 36 DM, R. Oldenbourg Verlag, München.

Das amerikanische Original erschien 1967 bei McGraw-Hill Inc. und wurde von E. und S. Kallert vorbildlich übersetzt. Die Mühe hat sich gelohnt, denn mit diesem Buch steht eine ganz ausgezeichnete Darstellung der Entwicklung und des heutigen Standes der Gas-Laser-Technik zur Verfügung. Garrett, als leitender Wissenschaftler der Bell Telephone Laboratories von Anfang an mit dieser Technik beschäftigt, versucht auch, die wirklichen Erfinder von Laser und Maser zu ermitteln. Die Verleihung des Nobelpreises für Physik 1964 an Townes (USA), Basov und Prokhorov (beide UdSSR) für die „Entwicklung des Laser-Maser-Prinzips“ sieht er nicht als ein gültiges Datum in der Technikergeschichte an. Garrett geht bis auf das Jahr 1923 zurück, als Tolman erste wichtige Entdeckungen machte. Im weiteren Verlauf erläutert der Verfasser ungemein klar und mit relativ wenig Mathematik die physikalischen Mechanismen, die Technik der verwendbaren Geräte und die Ausgangscharakteristika des Gas-Lasers. Eine Bibliographie mit 184 Stellen, Angaben über die deutschsprachige Literatur dieses Gebietes und ein Stichwörterverzeichnis runden dieses Lehrbuch für Studenten, angehende Wissenschaftler der Grenzgebiete zwischen Physik und Technik, Ingenieure und Hf-Techniker ab. Der Verlag sagt: Es gibt kein vergleichbares Lehrbuch. Man möchte dem zustimmen. K. T.

#### Service-Fibel für die Farbfernsehtechnik

Einführung in die Farbfernseh-Service-Technik unter besonderer Berücksichtigung der schnellen Fehlersuche. Von Ing. (grad.) Heinz Richter. 160 Seiten, 62 Bilder, 10seitiger Vierfarb-Anhang. In Plastik 9.80 DM. Vogel-Verlag, Würzburg.

Dieser Band im Rahmen der Service-Fibel-Reihe soll einen festgelegten Umfang nicht überschreiten. Das zwang den Verfasser zu einer gedrängten und summarischen Darstellung, was dem Untertitel vielleicht etwas widerspricht. Beim Leser werden Vorkenntnisse in der Schwarzweiß- sowie in der Farbfernsehtechnik vorausgesetzt. Nur wenn man die Schaltungen richtig verstanden hat, wird man die Fehlersymptome verständnisvoll deuten und den Fehler finden können, heißt es im Vorwort.

In den ersten zwei Kapiteln werden Zusatzgeräte und Hilfsmittel für das Farbfernsehen in den Werkstätten sowie Einstell- und Prüfmaßnahmen bei der Aufstellung solcher Geräte beschrieben. Weitere vierzehn Kapitel befassen sich mit den Einzelheiten möglicher Fehler in den verschiedenen Empfängerstufen. Den Abschluß bildet die von den anderen Bänden des Verfassers bereits bekannte Fehler-Schnellsuchtafel. In ihr werden die Symptome tabellarisch aufgeführt, auf den möglichen Fehler verwiesen und die Textseite mit der Beschreibung genannt. Sie wird sicher eine gute Gedächtnisstütze bieten und manchem Techniker Hinweise bei Fehlern geben, die selten auftreten. J. C.

#### Farbfernsehen-Service-Technik

Von Ing. Fritz Möhring. 246 Seiten, 209 einfarbige und 84 mehrfarbige Bilder. Gebunden 36 DM. C. F. Winter'sche Verlagshandlung, Basel - Braunschweig.

Dieses Buch entstand aufgrund von Erfahrungen, die der Autor in zahlreichen Industrie-Lehrgängen zur Umschulung auf die Farbfernsehtechnik sammeln konnte. Daraus resultiert auch der Aufbau, der gleichermaßen als Lehr- und Handbuch geeignet ist. Ein ausführliches Kapitel beschreibt die erforderlichen Meßgeräte für den Farbfernseh-Service sowie die Anwendung in der Praxis. Nach der Beschreibung der einzelnen Stufen des Empfängers wird auf die Fehlersuche eingegangen und die Fehlermöglichkeiten der Stufen diskutiert. Obwohl die Schaltungen nach den Zeichnungen zu

urteilen überwiegend von einem Hersteller stammen, ist dies nicht als Nachteil zu werten, da z. B. sowohl die RGB- als auch die Farbdifferenzansteuerung der Bildröhre beschrieben werden. Die farbigen Abbildungen und die zahlreichen Oszillogramme und Pegelverläufe sind eine gute Hilfe zum Einarbeiten in die Servicetechnik. Co

#### Radio-Service

Von Werner W. Diefenbach. Band 1 des Handbuchs der Radio- und Fernseh-Reparaturtechnik. 252 Seiten mit 307 Abbildungen und 31 Tabellen sowie 75 Fotos auf 16 Tafeln. In Leinen 48 DM. Telekosmos-Verlag - Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Rationell arbeiten ist eines der wesentlichen Kriterien für einen modernen Reparaturbetrieb. Rationell beginnt aber nicht erst mit dem Instandsetzen defekter Geräte, sondern bereits beim Einrichten einer Werkstatt. Der Autor geht daher zunächst auf die hiermit zusammenhängenden Probleme ein, bevor er sich mit der der Reparaturtechnik auseinandersetzt. In diesem Teil des Buches wird auf die Messung an Radiogeräten, die Vorprüfung von Einzelteilen, die planmäßige Fehlersuche, Fehler an Einzelteilen und das Abgleichen von Radiogeräten, die Reparatur von Transistorgeräten, den Service von Stereo-Rundfunkanlagen, die Reparatur von Phono- und Tonbandgeräten sowie Zubehör und schließlich auf die Fehlersuche sowie die Reparatur an Antennenanlagen und Erdleitungen eingegangen. Ein umfassender Anhang mit zahlreichen Tabellen, Meß- und Dimensionierungswerten, Formeln usw. unterrichtet schließlich über die bei Fachprüfungen nachzuweisenden Kenntnisse. Für den Lernenden wie für den praktisch Tätigen werden für die Reparatur und Abgleichpraxis unzählige wertvolle Tipps gegeben. Man hätte es sich allerdings gewünscht, daß Transistorgeräte gegenüber den röhrenbestückten Ausführungen etwas mehr in den Vordergrund gestellt worden wären, zumal die Industrie heutzutage so gut wie keine Röhrengeräte mehr herstellt. Kr

#### Transistor-Gleichspannungswandler

Von Helmut Schmeitzer. 132 Seiten, 66 Bilder, 6 Tabellen. Band 145/146 der Radio-Praktiker-Bücherei. In Glanzfolienkarton 5.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Viele Geräte der Unterhaltungselektronik sowie der Meß- und Nachrichtentechnik sind zwar für transportablen Betrieb geeignet, jedoch teilweise nur für Netzanschluß ausgelegt, obwohl sie transistorbestückt sind. So möchte man z. B. fernsehen im Campinganhänger, Amateurfunk im fahrenden Personenwagen betreiben oder auch für bestimmte Messungen im freien Gelände oszillografieren. In solchen Fällen, in denen eine Autobatterie mit 6 V oder 12 V Spannung zur Verfügung steht, helfen Transistor-Gleichspannungswandler.

Der Selbstbau ist deshalb reizvoll, weil er frei von Tücken ist, sofern genaue Bauunterlagen zur Verfügung stehen. Aufgrund der ungezählten Kombinationsmöglichkeiten im Hinblick auf Ein- und Ausgangsspannung sowie der gewünschten Leistung ist eine solche Gerätebeschreibung in der Fachliteratur schwierig zu finden. Hier füllt das vorliegende Buch eine Lücke. In leicht verständlicher Art schildert der Verfasser das, worauf es bei den Entwürfen ankommt, welche Grundschaltung den Vorzug verdient und wie der notwendige Transformator zu berechnen ist. Abschließend wird eine Anzahl von erprobten Schaltungen erläutert. Co

#### Rechne mit Zastrow

Fachrechenbuch für Radio- und Fernseh-Techniker. Von Peter Zastrow. 239 Seiten mit 1180 Aufgaben, 150 Abbildungen und 9 Tabellen. Aus der Schriftenreihe des Landesinnungsverbandes für Radio- und Fernseh-Technik, Hamburg. In Plastikeinband 18 DM. Herausgegeben von der Berufsfachschule für Radio- und Fernseh-Technik.

Dieses Buch hält sich an die bewährte Form, die der Autor auch in seiner Rechenreihe in der FUNKSCHAU verwendete. Auf jeden Abschnitt mit der Einführung in eine Formel folgen einige durchgerechnete Beispiele sowie zahlreiche Aufgaben, die der Lernende zu lösen hat. Das Buch umfaßt die Kapitel Grundrechnen, elektrisches Grundrechnen, Wechselstromtechnik, Schwingkreisberechnung, Netzteil, Röhren, Transistoren, Nf-Endstufe, Demodulator, Zf-Verstärker, Mischstufe, Hf-Vorstufen, Fernsehen, Antennen sowie eine Aufgabensammlung von etwa 17 Seiten Umfang. Bei dieser Aufgabensammlung ist angegeben, wie lange sich der Lernende etwa mit zehn Aufgaben beschäftigen darf. Trotz kleiner Ungenauigkeiten (Indizes werden teilweise nicht tiefgestellt; manchmal fehlen die Angaben der Einheiten u. ä.) dürfte der angehende Radio- und Fernseh-Techniker bei genauem Studium aus diesem Buch erheblichen Nutzen ziehen. Kr

# Wie messe ich richtig? Meßgeräte und Ihre Anwendungen

## 9. Teil

### 2.4 NTC-, PTC-, VDR-, LDR-Widerstände

#### 2.4.1 NTC-Widerstand

Der NTC-Widerstand hat bei niedriger Temperatur einen hohen Widerstand, der mit zunehmender Erwärmung abnimmt. Zum Prüfen dieser Widerstände benötigen wir einen Aufbau, bei dem der Endstrom des NTC-Widerstandes über einen Transformator nach den technischen Daten des Widerstandes eingestellt wird. Nach entsprechender Erwärmung wird dann bei dem Nennstrom der Spannungsabfall am Widerstand gemessen, der wiederum mit den angegebenen Daten übereinstimmen muß. Toleranzen von 20% sind zulässig. Die Meßanordnung zeigt Bild 34. Die Kontrolle eines NTC-Widerstandes mit einem Ohmmeter ist nicht möglich. Man verwendet NTC-Widerstände z. B. zur Einschaltstrombegrenzung in Heizkreisen.

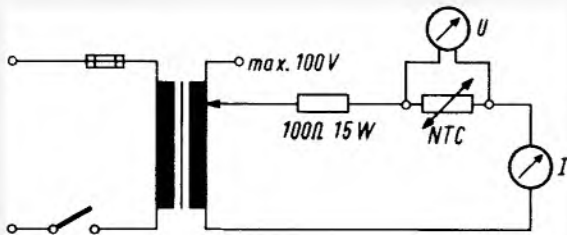


Bild 34. Kontrolle eines NTC-Widerstandes

#### 2.4.2 PTC-Widerstand

Im Gegensatz zu dem eben beschriebenen NTC-Widerstand besitzt der PTC-Widerstand im kalten Zustand einen geringen Ohm-Wert. Bei zunehmender Erwärmung wird der Widerstand größer. Für die Messung kann man den gleichen Schaltungsaufbau wie in 2.4.1 beschrieben benutzen, wenn man den Endstrom oder den Spannungsabfall ermitteln will. Soll jedoch der Anfangsstrom gemessen werden, so ist die Schaltung nach Bild 35 zu benutzen, wobei der Spannungsabfall am Widerstand nach der Gleichung  $I = U/R$  Aufschluß über die Größe des Anfangsstromes gibt. Die Ströme können – vom Typ abhängig – Größen bis  $10 A_{SS}$  erreichen. Sie klingen sehr schnell ab, wobei der Reststrom – ebenfalls vom Typ abhängig – dann nach der Erwärmung nur noch einige mA beträgt. Einen PTC-Widerstand kann man nicht mit dem Ohmmeter prüfen. Man verwendet PTC-Widerstände z. B. für die zeitliche Begrenzung der automatischen Entmagnetisierung von Farbfernsehgeräten.

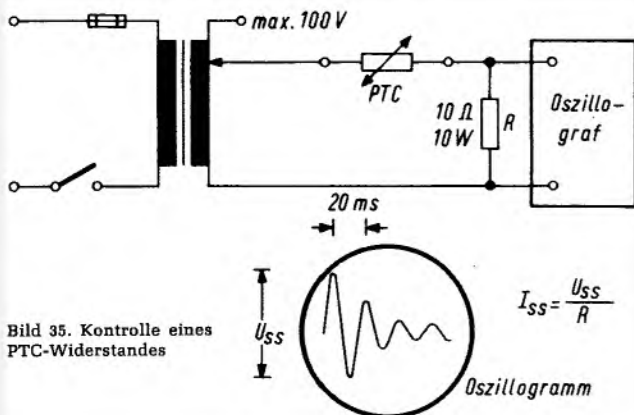


Bild 35. Kontrolle eines PTC-Widerstandes

#### 2.4.3 VDR-Widerstand

Der VDR-Widerstand ändert seinen Wert in Abhängigkeit von der angelegten Spannung. Dabei ist es unwesentlich, welche Polarität diese Spannung hat. Diese Widerstände werden bei unsymmetrischen Wechselspannungen zum Gewinnen einer Gleichspannung benutzt, die wiederum einen Regelvorgang auslösen soll. Die Prüfung dieser Widerstände ist sehr schwierig, da in den meisten Fällen die Daten unbekannt sind. Eine gute Möglichkeit bietet die Prüfung direkt in der dafür vorgesehenen Schaltung, wobei alle unnötigen Leitungen abgeklemmt werden. In Bild 36 wird z. B. in einer

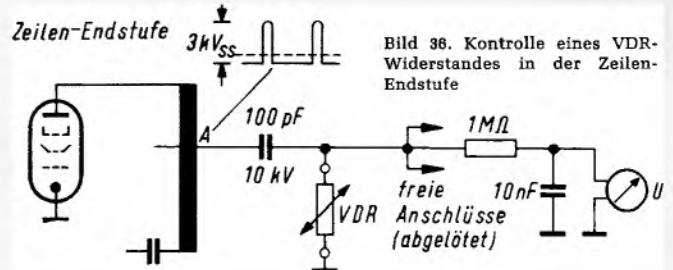


Bild 36. Kontrolle eines VDR-Widerstandes in der Zeilen-Endstufe

Zeilen-Endstufe (15,625-kHz-Impulse!) über ein Röhrenvoltmeter oder Transistorvoltmeter eine negative Spannung durch Gleichrichten der Impulsspannung erreicht. Der 10-nF-Kondensator dient zusammen mit dem 1-MΩ-Widerstand zur Siebung. Bild 37 zeigt eine einfache Prüfschaltung; auch hier wird das Instrument eine negative Spannung anzeigen. In beiden Fällen (Bild 36 und Bild 37) ist ein hochohmiges Instrument ( $R_i > 10 M\Omega$ ) zur Anzeige zu benutzen. Die Prüfung eines VDR-Widerstandes mit einem Ohmmeter ist nicht möglich.

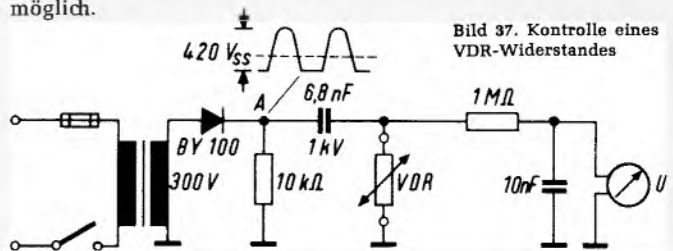


Bild 37. Kontrolle eines VDR-Widerstandes

#### 2.4.4 LDR-Widerstand

Es handelt sich hierbei um einen Fotowiderstand, der seinen Wert abhängig von der einfallenden Lichtstärke ändert. Wir können seinen Wert einmal mit einem Ohmmeter bestimmen (100-kΩ-Bereich) und dann bei Lichteinfall die Änderung des Widerstandes feststellen. Eine andere Möglichkeit besteht nach Bild 38 darin, daß eine veränderbare Lichtstärke den LDR-Widerstand beeinflusst und der Spannungsabfall am Arbeitswiderstand R auf dem Oszillografen sichtbar gemacht wird. Bei einem ordnungsgemäß arbeitenden LDR-Widerstand zeigt sich auf dem Schirm eine sinusförmige Kurve, deren Amplitude über das Potentiometer P beeinflusst werden kann.

#### 2.5 Spulen

Wenn wir von der Selbstverständlichkeit absehen, Spulen mechanisch zu kontrollieren, so bleiben die Messung der Induktivität und die Feststellung eventueller Windungsschlüsse.

Die Induktivität kann wie beim Kondensator über eine R-C-L-Meßbrücke erfolgen. Es sei hier wieder darauf hingewiesen, daß durch einen direkten kurzen Anschluß der Einfluß von Zuleitungsinduktivitäten weitgehend ausgeklammert wird.

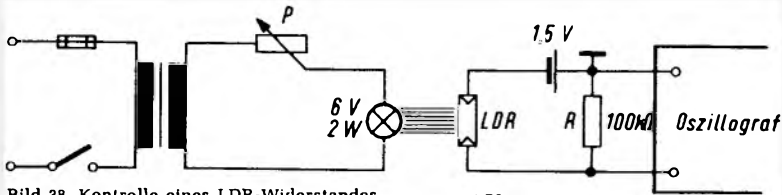


Bild 38. Kontrolle eines LDR-Widerstandes

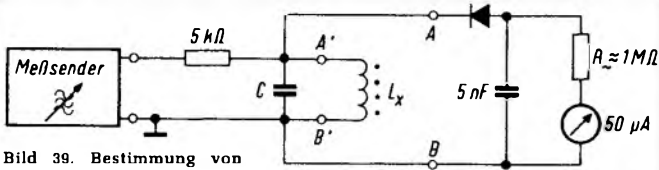


Bild 39. Bestimmung von Induktivitäten

Man kann die Induktivität aber auch mit Hilfe eines Meßsenders bestimmen. Nach Bild 39 wird der Meßsender über einen 5-k $\Omega$ -Widerstand an einen Kondensator mit bekannter Kapazität C angekoppelt. Der Kondensator sollte eine Toleranz von besser als 2% haben. Sein Kapazitätswert als Größe richtet sich nach der Anzahl der Windungen. Wir können mit vier Kondensatoren die in der Rundfunk- und Fernsehtechnik wichtigsten Induktivitäten bestimmen:

bis 10 Windungen: C  $\approx$  10 pF + 3 pF Schaltkapazität bei kapazitätsarmem Aufbau (UKW-Spulen);

bis 50 Windungen:  
C  $\approx$  50 pF, KW-Spulen; 10,7-MHz-Zf-Filter;

bis 100 Windungen:  
C  $\approx$  100 pF, KW, MW-Spulen; 5,5 MHz, 4,43-MHz-Zf-Filter;

bis 500 Windungen:  
C  $\approx$  1 nF, LW-Spulen, Löschinduktivitäten in Tonbandgeräten, AM-Zf-Kreise.

Die zu ermittelnde Induktivität wird an die Klemmen A'B' nach Bild 39 angeschlossen. An die Punkte A und B wird entweder eine Meßschaltung oder ein Hf-Tastkopf mit nachgeschaltetem Transistorvoltmeter angeschlossen. Wird z. B. ein Gleichspannungs-Röhrevoltmeter oder Transistorvoltmeter benutzt, so schließt man nach Bild 39 über den Entkopplungswiderstand (1 M $\Omega$ ) des Gleichspannungsmeßeingang an. Die Ausgangsfrequenz des Meßsenders wird nun verändert. Bei Resonanzmaximum liest man die Frequenz ab, und aus der bekannten Kapazität berechnet man die Induktivität nach der Gleichung:

$$L = \frac{1}{\omega^2 \cdot C}$$

Soll eine Spule auf Windungsschluß untersucht werden, so benutzt man einen Versuchsaufbau nach Bild 40. Der Meßsender erregt, richtig abgestimmt, den Resonanzkreis L/C in seiner Resonanzfrequenz  $f_0$ . Der Resonanzpunkt wird über den oben schon beschriebenen Gleichrichteranzeigekreis angezeigt. Die Induktivität L ist fest mit einem Ferritstab gekoppelt, so daß die Permeabilität des Stabes die Resonanzfrequenz stark beeinflußt. Bei auf Resonanzmaximum abgeglichenem Kreis wird jetzt die zu untersuchende Induktivität auf den Ferritstab geschoben. Ist eine Verschiebung des Resonanzmaximums auf eine andere Frequenz zu erkennen, so liegt mit Sicherheit ein Windungsschluß vor. Ist die Resonanzfrequenz nicht mehr zu ermitteln, so liegt ein Windungsschluß über mehrere Windungen vor.

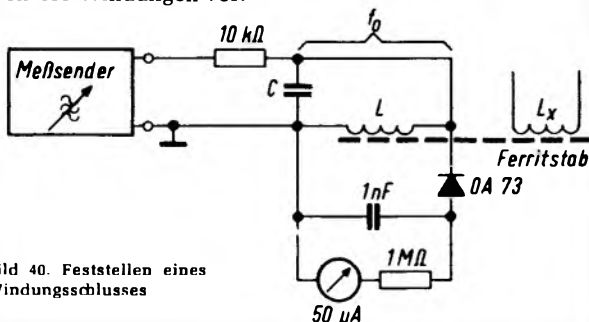


Bild 40. Feststellen eines Windungsschlusses

Für den Selbstbau soll die Induktivität L bei zu untersuchenden Spulen ab 10 MHz  $\approx$  10 Windungen haben. Der Kondensator C wird so gewählt, daß die Resonanzfrequenz zwischen 10 MHz und 50 MHz liegt. Werden Spulen im Rundfunkbereich untersucht, so verwendet man eine vorhandene Mittelwellenspule von etwa 30 Windungen. Sollen hingegen Spulen in Tonbandgeräten oder in der Zeilen-Endstufe von Fernsehgeräten oder einen Windungsschluß untersucht werden, ist eine Windungszahl von 150 bis 200 zweckmäßig. Hier kann man leicht eine Langwellenspule benutzen, die entsprechend über den Ferritstab geschoben wird. Je nach Typ der zu untersuchenden Spulen benutzt man Meßfrequenzen von 50 kHz bis 10 MHz.

## 2.6 Transformatoren

Bei Impuls-, Ton- oder Leistungs-Transformatoren gilt für das Bestimmen von Induktivität oder Windungsschluß das unter 2.5 Gesagte. Wicklungsschlüsse lassen sich mit einem Ohmmeter ermitteln.

## 2.7 Zeilentransformatoren

Hier ist es in der Praxis wesentlich, alle möglichen Fehler untersuchen zu können. Der Wicklungsschluß wird gegen eine andere Wicklung oder den Kern mit dem Ohmmeter festgestellt, wobei hier zu bedenken ist, daß häufig Wicklungs-

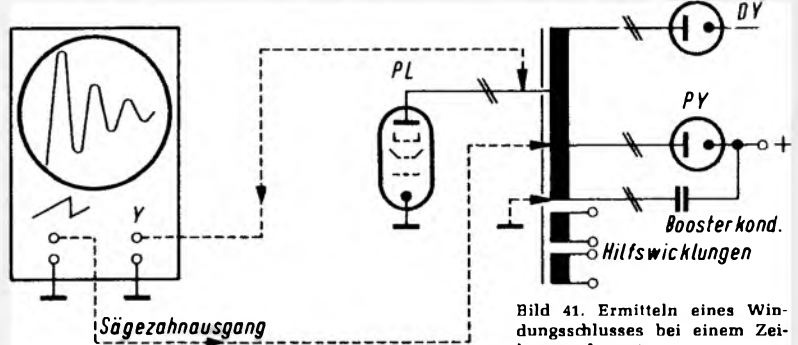


Bild 41. Ermitteln eines Windungsschlusses bei einem Zeilentransformator

schlüsse nur bei höheren Betriebs- oder Prüfspannungen auftreten. Auch eine Wicklungsunterbrechung wird mit dem Ohmmeter ermittelt.

Bei der wichtigen Untersuchung des Windungsschlusses kann nach Bild 40 (Kapitel 2.5) vorgegangen werden, wenn der Zeilentrafo demontiert ist und die entsprechende Spule über den Ferritstab geschoben wird.

Eine einfache Möglichkeit zum Ermitteln eines Windungsschlusses zeigt Bild 41. Der Zeilentransformator muß von allen Anschlüssen abgelötet sein, und die Hochspannungsgleichrichterröhre ist zu entfernen. Nach Bild 41 wird dann der Anodenanschluß der Röhre PL 36 oder PL 500 mit dem Y-Eingang des Oszillografen verbunden. Für diese Messung sollte wieder der Tastkopf 10 : 1 benutzt werden. An den Katodenanschluß der Boosterdiode PY 88 schließt man die Ausgangsspannung des Kippteils des Oszillografen an (Sägezahnspannung). Der Anschluß des Boosterkondensators ist mit der Masseleitung des Oszillografen zu verbinden.

Die Kippfrequenz stellt man hierbei – die optimale Einstellung ist vom Typ des Transformators abhängig – auf einen Bereich zwischen 100  $\mu$ s/Teil bis 10  $\mu$ s/Teil ein. Der Zeilentransformator wird jetzt als Schwingkreis mit seiner Induktivität und Kapazität vom Rückschlagsignal der Sägezahnspannung des Oszillografen angeregt. Auf dem Bildschirm zeigt sich ein Ausschwingvorgang, dessen Schwingungszahl zwischen 2 und 10 Schwingungen liegen kann, abhängig von der eingestellten Kippfrequenz. Bei einer Probe erkennt man leicht, daß ein Zeilentransformator mit Windungsschluß aufgrund der starken Dämpfung in den meisten Fällen nur ein Anschwingen zeigt. Bei einiger Übung unterscheidet man so leicht den defekten Transformator von einem intakten. Die Arbeit ist leichter, wenn ein guter Transformator gleichen Typs zu Vergleichszwecken zur Verfügung steht oder wenn man in einer Tabelle die Erfahrungswerte mehrerer Messungen und verschiedener Typen sammelt. (Fortsetzung folgt)



## Mosaik

In Halle 9A auf der Hannover-Messe (alte Bezeichnung 11A) werden 1970 etwa 90 Firmen aus den Branchen Phonotechnik, Rundfunk, Fernsehen und Antennentechnik vertreten sein, darunter viele Japaner. Der französische Gemeinschaftsstand soll die doppelte Größe gegenüber 1969 aufweisen, allerdings stand Mitte November die letzte Entscheidung noch aus. Die deutsche Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie hat sich bekanntlich entschlossen, Hannover nicht mehr zu besichtigen. Der bisher in Halle 9 (alte Bezeichnung 11) belegte Raum im Erdgeschoß steht jetzt der Galvano- und Löttechnik zur Verfügung. Der dreigeschossige Neubau (Halle 12) nimmt im Erdgeschoß die Meß-, Prüf- und Regeltechnik, im 1. Stock Baugruppen und im 2. Stock Bauelemente auf.

Innerhalb eines Jahrzehnts wird die Bandkassette mit klassischer Musik die Langspielplatte weit zurückgedrängt, evtl. sogar verflüssigt gemacht haben, erklärte in New York Lloyd Gelassen, Werbe- und Promotion-Manager der Deutschen Grammophon/Polydor (USA). DGG/Polydor will für die Aufnahme klassischer Musik in Compact-Cassetten zukünftig Chromdioxid-Bänder benutzen und damit die obere Frequenzgrenze trotz der niedrigen Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/s auf 12 000 Hz anheben. DGG/Polydor bietet in den USA 150 Titel klassischer Musik auf CC an und weitere 80 auf 8-Spur-Cartridges (System Lear Jet).

Abwechselnd in mono und in stereo ist ein Konzert des gemischten Chores zu Bissendorf in der Kirche dieses kleinen Ortes nördlich von Hannover mit drei Sennheiser Mikrofonen MD 421 auf einer Revox A 77 aufgezeichnet worden. Daraus entstand eine Dokumentations-Schallplatte, die für 2,80 DM von Sennheiser electronic, 3002 Bissendorf, bezogen werden kann – solange der Vorrat reicht. (Vgl. auch FUNKSCHAU 1969, Heft 18, Titelbild und Seite 625).

Das Recht auf die Sendeantenne hat die französische Nationalversammlung jetzt den Funkamateuren des Landes zugesprochen, wodurch beträchtliche Schwierigkeiten der Amateure mit den Hausbesitzern beseitigt wurden. Der französische Funkamateurverband REF konnte die Wichtigkeit und Nützlichkeit der Funkamateure unter Hinweis auf die Einsatzbereitschaft in Katastrophenfällen (wie etwa Agadir und Fréjus) und bei der Jugendziehung überzeugend vortragen. Die REF unterhält über 100 Jugendgruppen und wurde 1964 als jugendfördernd anerkannt. Schließlich hatte man die Bedeutung der Amateure bei der Mitwirkung an wissenschaftlichen Projekten geschickt ins Treffen geführt – nicht ohne diskreten Hinweis darauf, daß der Franzose Leon Deloy es gewesen ist, der 1923 die erste transatlantische Gegenverbindung auf Kurzwellen zustande gebracht hatte.

Mit einer Spezialfernsehkamera wurde in Wetzlar ein 540 m langer, sehr alter Abwasserkanal untersucht. In wenigen Stunden standen acht Schadensstellen durch Bildschirmfotografie fest. Die Tiefbauabteilung konnte daraufhin entscheiden, ob sich eine Reparatur lohnt oder Totalersatz nötig ist. Ähnliche Erfolge mit an Seilen durch die Kanäle und Wasserrohre gezogenen Fernsehkameras sind an vielen Stellen im Bundesgebiet und im Ausland erzielt worden. Vor allem besticht die Genauigkeit, mit der die Schadensstellen ermittelt werden, so daß das Aufgraben stets präzise an der richtigen Stelle erfolgt.

## Zum achten Male Tagung in Tettngang

### Ausbildungspläne für Industrie und Handwerk

### Experimentalvorträge weisen neue Unterrichtswege

Zum achten Male trafen sich in Tettngang am 2. und 3. Oktober die Fachleute für die Ausbildung auf dem Gebiet der Elektronik zur alljährlichen Herbsttagung. Rund 350 Teilnehmer aus dem gesamten Bundesgebiet sowie Gäste aus Österreich, der Schweiz und aus Kanada waren der Einladung der Interessengemeinschaft (Kultusministerium und Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, Landesinnungsverband des Elektrohandwerkes Baden-Württemberg, Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie und Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerkes) gefolgt. Eine kleine Ausstellung von Fachverlagen und Industriefirmen bot der Tagung die heute immer üblicher werdende Ergänzung, die zweifellos dem Informationsbedürfnis der Tagungsteilnehmer entgegenkommt. Die Organisation der Tagung lag in den Händen von Dr.-Ing. Paul E. Klein.

Im letzten Jahr sind auf dem Gebiet der beruflichen Ausbildung für das Handwerk und für die Industrie wesentliche Entscheidungen gefallen, die in Tettngang zum Teil erstmalig erläutert wurden. So hat für die Industrie die Arbeitsstelle für betriebliche Berufsausbildung, Bonn, neue Modelle und Methoden der Berufsausbildung von Jugendlichen – insbesondere im Elektrobereich – entwickelt, mit deren Einführung jedoch erst im Laufe des Jahres 1970 zu rechnen ist. Grundlage dieser Neugestaltung waren Arbeitsplatzanalysen in zahlreichen Betrieben.

Die Stufenausbildungspläne stellen an die Industrie- und Handelskammern erhebliche Anforderungen in technischer und personeller Hinsicht, da in der Zukunft Prüfungen teilweise in die Ausbildungszeit selbst fallen werden, nämlich neben der Abschlußprüfung auch nach Ablauf des zweiten Ausbildungsjahres. Die Berufsbezeichnungen wurden neu gewählt. So wird es in der Energietechnik künftig den Elektromaschinenwickler, den Energieerätebauer, den Energieanlageninstallateur nach zwei Jahren Ausbildung sowie den Elektromaschinenmonteur, den Energiegerätemonteur und den Energieanlagenmonteur nach dreieinhalb Jahren Ausbildung geben, während in der Nachrichtentechnik die Berufsbezeichnungen heißen: Nachrichtengerätebauer, Fernmeldeinstallateur nach zwei Jahren Ausbildung, Elektroniker für Medizin und Strahlentechnik, Informationselektroniker, Funkelektroniker und Fernmeldeelektroniker nach dreieinhalbjähriger Ausbildung. Die Grundausbildung in Elektrotechnik und Werkstoffbearbeitung ist künftig im ersten Jahr grundsätzlich gleich, sowohl für die Energietechnik als auch für die Nachrichtentechnik.

Interessant in diesem Zusammenhang ist zweifellos auch der Schulentwicklungsplan Baden-Württemberg, Teil II, für das berufliche Schulwesen. Dieser Plan ist so ge-

# Tagung Elektronik- Ausbildung

staltet, daß einerseits dem Hauptschüler die Möglichkeit eröffnet wird, zum mittleren und höheren Abschlüssen zu gelangen, während andererseits das Technische Gymnasium eine fachgebundene Hochschulreife bringt und an den Wirtschaftsgymnasien die Datenverarbeitung in den Lehrplan aufgenommen ist.

Im Handwerk sind die Vorarbeiten für einen bundeseinheitlichen Qualifikationsnachweis über die Teilnahme an Fortbildungsmaßnahmen auf dem Gebiet der Elektronik – der sogenannte Elektronik-Paß – so weit fortgeschritten, daß er kürzlich eingeführt werden konnte. Grundlage für die Lehrgänge bildet das von Heinz Piest-Institut für Handwerkstechnik, Hannover, festgelegte Schulungsprogramm. Es sieht neben dem Vorbereitungslehrgang, in dem die elektrotechnischen Grundlagen der Elektronik gelehrt werden, einen Einführungslehrgang „Bauelemente der Elektronik“ und einen Aufbaulehrgang „Grundschaltungen der Elektronik“ sowie besondere Fachlehrgänge vor für „Elektronik in Geräten für Haushalt und Gewerbe“, „Elektronik in der Heizungs- und Lüftungstechnik“, „Elektronik in der Licht- und Beleuchtungstechnik“, „Digitale Steuerungstechnik“ sowie „Steuerung und Regelung von Gleichstrommaschinen“. Die Reihe dieser Fachlehrgänge wird noch erweitert werden. Schließlich ist noch zu berücksichtigen, daß die Elektronik heute bereits im Uhrmacherhandwerk, im Kraftfahrzeughandwerk und im Büromaschinenhandwerk eine bedeutende Rolle spielt.

Um zu einheitlichen Schwierigkeitsgraden und einheitlichen Beurteilungen bei Prüfungsaufgaben zu kommen, wurden von der Industrie- und Handelskammer Ludwigshafen und von der Berufsschule Kaufbeuren bereits umfangreiche Versuche mit programmierten Aufgaben und programmierten Prüfungen durchgeführt, die von den Prüflingen im allgemeinen positiv aufgenommen wurden, da sie tatsächlich zu objektiven Beurteilungsergebnissen führen.

Die elektronische Datenverarbeitung hat bei den Kaufleuten zu dem neuen Beruf „Datenverarbeitungskaufmann“ geführt.

Die Experimentalvorträge dieser Tagung können als richtungweisend für neue Unterrichtswege betrachtet werden. So behandelten Gewerbeschulrat Bernhard Tettngang, die „Oszillografische Meßtechnik“, Studienrat Beuth, Freiburg, „Digitale Schaltungen und ihre Anwendung in der Ausbildung der Elektromechanik (Elektronik)“ und Studienrat Rabold, Karlsruhe, die „Grundkonzeption zur funktionellen Erfassung der gesteuerten Bauelemente“. In diese Reihe gehört zweifellos auch das Referat von Ing. Lothar Starke, Tettngang, über die „Elektronische Steuerung und Regelung von Elektromotoren“. S. P.



„Gut, wir nehmen das Gerät – liefern Sie es aber erst in einem Monat... wir haben noch Flitterwochen!“

## Signale

### Direkt von der Quelle

„Was ist denn nun da vorn schon wieder los – ob das lange dauert?“ ist der häufige Stoßseufzer des geplagten Fahrers auf der Autobahn, wenn aus dem flotten Dahinfluten ein plötzliches und, weil nicht durch reichlichen Schilderwald angekündigtes, ziemlich abruptes Halt wird. Der Mann hinter dem Steuer wartet mißmutig und bar jeder Information. Verblüffend schnell ist meist die Polizei zur Stelle, um wegen eines Unfalls den Verkehr vollends aufzuhalten oder alle Fahrzeuge mit Geduld in einspurige Geleise zu lenken. Das kann lange dauern oder nur einen kurzen Stop bedeuten, auf alle Fälle wäre unsereins in seinem Blechgehäuse froh, wenn er es wüßte – wenn er es vielleicht sogar vor der letzten Ausfahrt gewußt hätte, um rasch rechts ab zu verschwinden. Über die Notwendigkeit einer ausreichenden, vor allem raschen und genauen Information über Ursache und Dauer dieser unfreiwilligen Pausen ist schon viel gesprochen und geschrieben worden; die Vorschläge reichen von Drahtschleifen in den Autobahnen, die die Mitteilungen auf die Autosuper geben, bis zu einem eigens dafür eingerichteten Sendernetz. Wir wollen eine weitere Anregung beifügen: Zweifellos weiß die Autobahnpolizei vorn am Ort des Geschehens, am Kopf der Wagenschlange also, am besten Bescheid. Deren Wagen sollte neben seiner sonstigen Ausrüstung einen kleinen UKW-Sender mit sich führen, dessen Antenne schnell nach oben gekurbelt wird. Der Polizeibeamte gibt Ursache und voraussichtliche Dauer der Verkehrsstörung durch. Wo möglich spricht er seine Worte flink auf Band; das Automatikgerät strahlt sie über den kleinen Sender regelmäßig ab. Bei einigermaßen Antennenhöhe genügen wenige Watt Leistung, um mehrere Kilometer zu überbrücken. Der Autofahrer müßte nur wissen, auf welcher Frequenz er solche Mitteilungen erwarten kann; der Kanal wäre bundeseinheitlich festzulegen. Wir würden erstaunt sein, wie rasch die Leute Autosuper in die Wagen einbauen.

### Mosaik

Das Volkswagenwerk-Schulungsprogramm für Mitarbeiter im Ausland („Perspektive“) wird von German Television News (Helmuth W. Sonntag) in Berlin produziert und auf 1-Zoll-Video-band aufgenommen. Es läuft eine Stunde und steht in acht Fremdsprachen-Fassungen zur Verfügung. Die Aufnahmen erfolgten auf einer mobilen Ampex VR 1000-C bei der Atelier-Betriebs KG „Filmstudio Havelchausee“; es wir-

ken etwa 40 Schauspieler mit. Auf die Frage nach den verwendeten Abspielgeräten bei den ausländischen Vertretungen verweigerte die Presseabteilung von VW die Antwort, desgleichen auf die Frage, warum man sich für die magnetische Bild/Tonaufzeichnung entschieden und nicht den Film gewählt hat.

In Werbefunksendungen sollten keine Verkehrsgeräusche mehr eingeblendet werden, bittet der ADAC alle Rundfunkanstalten. Der Werbefunk wird häufig im Kraftwagen gehört, so daß realistische Verkehrsgeräusche den Fahrer irreführen und ihn u. U. zu unbedachten Handlungen verleiten.

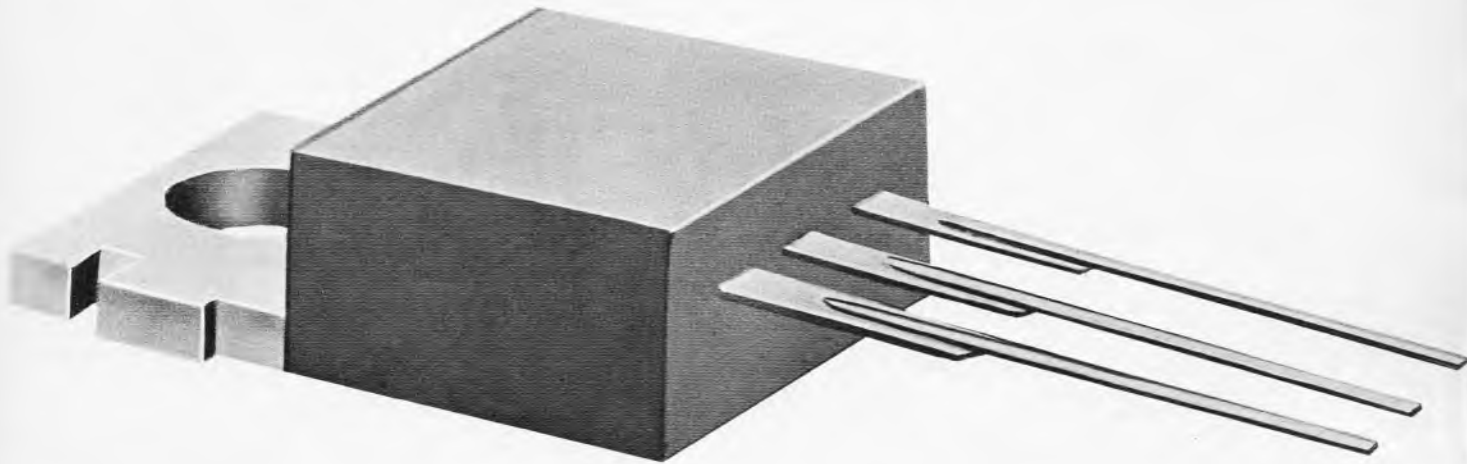
## Letzte Meldung

Die Ausweitung der Fertigungskapazitäten in der Industrie für elektronische Bauelemente und damit eine Normalisierung der Liefersituation kündigte auf der Mitgliederversammlung des Fachverbandes „Schwachstromtechnische Bauelemente“ im ZVEI dessen Vorsitzender, Karl Plümke, an. Die etwas unübersichtliche Situation dieses Industriezweiges auf dem Gebiet des Messewesens soll durch einen neuen Ausschuß für Messefragen geklärt werden, der sich auch um die Auslandsbeteiligung der bundesdeutschen Bauelementeindustrie kümmern wird.

## Veranstaltungen und Termine 1970

6. bis 11. Februar	Paris	A.V.E.C. – Internationale Ausstellung für audiovisuelle Technik, Elektroakustik und Elektronik für Unterricht, Wirtschaft und Erziehung (Parc des Expositions)
1. bis 10. März	Leipzig	Internationale Frühjahrsmesse
5. bis 10. März	Paris	Internationales Audio-Festival (Palais d'Orsay)
11. bis 13. März	Zürich	Seminar für digitale Verarbeitung analoger Signale (Eidgen. Technische Hochschule)
17. bis 20. März	Edinburgh	Tagung „Management und Wirtschaftlichkeit in der Elektronikindustrie (Universität von Edinburgh)“
3. bis 8. April	Paris	<b>Internationale Bauelemente-Ausstellung (Parc des Expositions)</b>
5. bis 9. April	Berlin	4. Kybernetik-Kongreß (Technische Universität)
6. bis 10. April	Paris	Internationale Konferenz „Fortschritte der Mikroelektronik“ (Unesco-Gebäude)
14. bis 16. April	Uxbridge	Internationales Symposium „Computer-Grafik“
21. bis 24. April	Budapest	Kolloquium „Mikrowellen-Verbindungen“
23. bis 26. April	London	Hi-Fi-Ausstellung (Skyway-Hotel, Heathrow-Airport)
24. April bis 3. Mai	Hannover	Deutsche Luftfahrtschau
25. April bis 3. Mai	Hannover	<b>Hannover-Messe</b>
28. bis 30. April	Hannover	Fachtagung „Elektronik“ (Elektronische Bauelemente) (Messe-Gelände)
11. bis 16. Mai	London	Internationale Meßgeräte-, Elektronik- und Automations-Ausstellung (Olympia)
19. bis 21. Mai	London	Konferenz über Signalverarbeitungsmethoden in der Radio-Telefonie (IEE, Savoy Place)
27. Mai bis 4. Juni	Paris	Mesucora
28. Mai bis 1. Juni	Basel	Didacta – 10. Europäische Lehrmittelmesse
15. bis 19. Juni	Noordwijk	Internationales Symposium „Informations-Theorie“
17. bis 24. Juni	Frankfurt	Achema – Ausstellungstagung für chemisches Apparatewesen
11. bis 15. August	Budapest	3. Konferenz über magnetische Signalspeicherung
21. bis 30. August	Düsseldorf	<b>Deutsche Funkausstellung mit Hi-Fi-70 (Internationale Ausstellung mit Festival)</b>
26. bis 30. August	Zürich	FERA '70 Internationale Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung (Züspa-Hallen)
30. August bis 6. September	Leipzig	Internationale Herbstmesse
7. bis 11. September	London	Internationale Radio-Fernseh-Convention (Grosvenor-House)
12. bis 21. September	Lyon	Radio- und Fernsehgeräte-Ausstellung
3. bis 12. Oktober	Bordeaux	Radio- und Fernsehgeräte-Ausstellung
13. bis 18. Oktober	Kopenhagen	3. Internationale Messe für Elektronik, Automation und Instrumente (Forum)
5. bis 8. Oktober	Mainz	Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft (Kurfürstliches Schloß)
5. bis 11. Oktober	London	„Computer '70“
5. bis 11. November	München	<b>electronica '70</b>
7. bis 11. November	Namur	6. Internationaler Kybernetik-Kongreß
9. bis 11. November	München	Internationaler Kongreß Mikroelektronik München 1970

# RCA-Plastiktransistoren in Hometaxial-Base-Technik



## RCA

Diese Herstellungstechnik garantiert größte Sicherheit gegen „Second Breakdown“. Deshalb sind Plastiktransistoren von RCA sowohl für Anwendungen in der Industrie wie auch in der Unterhaltungselektronik geeignet.

Sie werden auf einer Kupferplatte aufgebaut und mit einer Preßplastikmasse verkapselt. Durch die gute Wärmeleitfähigkeit der Grundplatte ergibt sich ein niedriger Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Grundplatte.

Von besonderem Vorteil ist die einfache Montage dieser Gehäuseformen oder der einfache Austausch gegen vergleichbare Typen in TO-66- oder TO-3-Metallgehäuse.

Kurzdaten

Typen	$U_{CER} (SUS)^+$	$I_C$	$h_{FE} U_{CE} = 4 V$
2N5293* 2N5294*	75 V	4	30–120 bei $I_C = 0,5 A$
2N5295* 2N5296*	50 V	4	30–120 bei $I_C = 1 A$
2N5297* 2N5298*	70 V	4	20– 80 bei $I_C = 1,5 A$
2N5490** 2N5491**	50 V	7	20–100 bei $I_C = 2 A$
2N5492** 2N5493**	65 V	7	20–100 bei $I_C = 2,5 A$
2N5494** 2N5495**	50 V	7	20–100 bei $I_C = 3 A$
2N5496** 2N5497**	80 V	7	20–100 bei $I_C = 3,5 A$
2N5034*** 2N5035***	45 V	6	20– 70 bei $I_C = 2,5 A$
2N5036*** 2N5037***	60 V	8	20– 70 bei $I_C = 3 A$

\*  $P_T = 36 W$ , \*\*  $P_T = 50 W$ , \*\*\*  $P_T = 83 W$ , +  $R_{BE} = 100 \Omega$ .

Ausführliche technische Unterlagen senden wir Ihnen unter F 257/69 gern zu.



## ALFRED NEYE – ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg  
Schillerstraße 14  
Tel. Sa.-Nr. 041 06/4022  
Telex 02-13590

1000 Berlin 12  
Marie-Elisabeth-  
Lüders-Str. 7  
Tel. 03 11/34 54 65

6200 Wiesbaden  
Rheinstraße 54  
Tel. 061 21/39386  
Telex 04-186 505

7000 Stuttgart 1  
Adelheidweg 7  
Tel. 07 11/24 25 35  
Telex 07-21 668

8000 München 2  
Linprunstraße 23  
Tel. 08 11/52 79 28  
Telex 05-24 850



### MEIN SCHLAGER!

**WERCO-Röhren-Service-Koffer RSK 1**, mit 50 der gängigsten Röhren:

**RVC-Importröhren**, 6 Mte. Garantie  
je 5 St. DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82.

PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504 und PY 88 zu einem besonders günstigen Preis von netto 176.— + 11% MwSt. nur 195.36

**RSK 1 Service-Koffer**, jedoch mit je 5 St. Orig.-Telefunken-Röhren, 6 Mte. Garantie. Netto 280.— + 11% MwSt. nur 311.—

**RSK 1 Service-Koffer** (Ahh oben), für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Meßgerätfach sowie Spiegel. M.: 490 x 310 x 125 mm 29.50

**Passendes Vielfachmeßgerät VM 8**, 50 000  $\Omega$ /V, Spiegelskala, Überlastungsschutz, Schnüre u. Batt. 59.50



**RSK 5 Werco-Service-Koffer**, mit Spiegel, abschließbar, 2 Fächer für Werkzeuge, 2 Plastikboxen mit Deckel für Kleinmaterial, M.: 232 x 297 x 34 mm, Koffermaß 500 x 358 x 175 mm 51.50

dit., **RSK 3**, jedoch ohne Plastikboxen, M.: 500 x 358 x 130 mm 39.95

**RW 100, Röhrenschrank für über 1000 Röhren**, 895 x 575 x 220 mm, solide Sperrholzausführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt 110.—

**Röhren Gruppe I**, 6 Mte. Garantie, Orig.-Telefunken. Bei Bestellung unbedingt Röhrengruppe angeben.

DY 86	4.30	EF 80	3.40	PCC 85	5.—	PCL 805	6.55
DY 802	4.30	EF 85	3.60	PCC 88	7.10	PD 500	16.60
ECC 81	4.65	EF 86	4.55	PCF 189	7.55	PF 86	4.90
ECC 82	4.30	EF 183	5.10	PCF 80	5.45	PFL 200	8.—
ECC 83	4.10	EF 184	5.10	PCF 82	5.75	PL 36	8.55
ECC 85	4.30	FL 500	9.30	PCF 86	6.10	PL 82	4.90
ECC 808	6.10	ELL 80	7.30	PCF 200	6.30	PL 84	4.65
ECC 80	5.75	EM 87	4.90	PCF 801	5.90	PL 504	8.60
ECH 81	3.75	EY 86	4.30	PCF 802	6.10	PL 508	8.10
ECH 83	4.85	GY 501	8.90	PCF 803	6.—	PL 509	15.80
ECH 84	5.—	PABC 80	3.75	PCH 200	5.45	PL 802	6.45
ECL 80	5.45	PC 86	7.20	PCL 82	6.20	PM 84	5.20
ECL 82	6.20	PC 88	7.65	PCL 84	6.20	PY 83	5.45
ECL 86	6.—	PC 92	3.—	PCL 85	5.90	PY 88	5.65
ED 500	17.75	PC 900	6.05	PCL 86	6.—	PY 500	8.50

**Gruppe II, Import-RVC-Röhren**, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.55	ECL 80	3.—	PC 86	4.45	PCL 85	3.50
DY 802	3.05	ECL 82	3.—	PC 88	4.45	PCL 86	3.50
EABC 80	2.50	ECL 86	3.45	PC 92	2.30	PCL 200	5.90
ERF 80	2.70	EF 80	1.95	PC 93	4.50	PCL 805	5.70
ERF 89	2.55	EF 85	2.35	PC 90	3.75	PF 86	4.15
ECC 81	2.50	EF 86	2.65	PCC 88	4.80	PFL 200	5.80
ECC 82	2.10	EF 89	2.10	PCF 189	4.30	PL 36	4.45
ECC 83	2.10	EL 34	5.80	PCF 80	2.75	PL 81	3.50
ECC 85	2.50	EL 84	1.95	PCF 82	2.65	PL 82	2.65
ECC 88	4.50	EL 95	2.80	PCF 86	4.45	PL 83	2.85
ECC 82	3.15	EL 500	7.05	PCF 200	4.65	PL 84	2.55
ECC 83	7.—	ELL 80	6.65	PCF 801	4.—	PL 95	3.15
ECC 86	3.90	EM 84	2.75	PCF 802	4.—	PL 504	6.10
ECH 42	4.45	EY 86	2.45	PCH 200	4.65	PL 508	6.55
ECH 81	2.35	EZ 80	1.70	PCL 81	3.70	PL 805	4.50
ECH 83	3.—	GY 501	5.—	PCL 82	3.10	PY 83	2.60
ECH 84	3.90	PABC 80	2.65	PCL 84	3.30	PY 88	2.70

**Mengenrabatt!** Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I od. II 25 St. 4 %; 50 St. 6 %; 100 St. 8 %

### SONDERANGEBOT - TRANSISTOREN - DIODEN

Stück à	1	10	Stück à	1	10
AC 106	2.60	2.35	BC 172	1.—	—0.90
AD 149	3.60	3.20	BFY 39 I	—	—0.85
AD 152	1.80	1.60	BSX 53 A	1.10	—0.85
AD 155	1.80	1.60	BSX 80	1.10	—0.85
AD 161	2.80	2.65	BSX 81 A	1.05	—0.80
BC 107 A	1.10	1.—	BSW 89 A	1.10	—0.85
BC 107 B	1.20	1.10	2 SA 235	—	—0.60
BC 108 A	1.05	—0.95	2 SA 350	—	—0.50
BC 108 B	1.10	1.—	2 N 2148	5.20	4.80
BC 109 R	1.30	1.20	2 N 3055	5.70	5.40
BC 109 C	1.35	1.25	TI 14	7.60	6.80
BC 148	1.60	1.45	BU 102	10.50	8.20
BC 149	1.80	1.65	BA 110 R	—	—0.80
			IN 914	—	—0.75

AD 161/162, Kompl. Pärchen 4.95 10 Pärchen 4.45

**Kommerzielle Transistoren FET - DUAL - MOS - FET - Unijunction** 2N 2646 1 St. 4.95 10 St. à 4.25

BF 244 A 5.40 BF 245 C 5.20 TA 7150 8.—  
BF 245 A 5.50 3 N 140 8.50 TA 7151 7.45

**Sende-Transistoren**

2 N 2218 A	0,2 W	> 200 MHz	U <sub>B</sub>	18 V	5.30
2 N 3866	1 W	> 300 MHz	U <sub>B</sub>	28 V	14.50
2 N 3553	2,5 W	> 200 MHz	U <sub>B</sub>	28 V	16.50
2 N 3924	4 W	> 300 MHz	U <sub>B</sub>	13,5 V	18.75
2 N 3632	12 W	> 300 MHz	U <sub>B</sub>	28 V	33.50

**Siemens-Si-Leistungstransistor** BD 130 = 2 N 3055  
1 St. 7.70 10 St. à 6.95 100 St. à 6.50

**Erste Wahl, Orig. Siemens und Valvo, gestempelt**  
AF 139 1 St. 2.50 10 St. à 2.35 50 St. à 2.20  
AF 239 1 St. 2.95 10 St. à 2.80 50 St. à 2.65

**NEU! Trans.-Vergleichstabelle '69.** Ausführl. Ausgabe in Taschenbuchformat. Gibt alle Typen in alphabetischer und numerischer Reihenfolge an. 128 Seiten 4.95 Vorkasse 5.65  
**Kristalldioden- u. Transistoren-Taschentabelle '69.** 240 Seiten, 84 Bilder 9.80 Vorkasse 10.50

**Silizium-Gleichrichter**

1 St.	10 St.	100 St.	
BY 31, 100 V/0,6 A	—90	—75	—65
BY 33, 300 V/0,6 A	—90	—75	—65
RY 34, 400 V/0,6 A	1.40	1.20	1.—
RY 35, 500 V/0,6 A	1.45	1.25	1.05
RY 103, 800 V/0,6 A	1.65	1.40	1.20

**Plastik-Sil.-Dioden**, 400 V/0,6 A  
1 St. —95 10 St. à —85 100 St. à —70  
dito, 600 V/0,6 A  
1 St. 1.35 10 St. à 1.20 100 St. à 1.—

**Orig.-Telefunken-Zener-Dioden**  
BZY 83 D 12 1 St. —95 10 St. à —75  
BZY 85 = C 3 V 0, C 3 V 6, C 4 V 3, C 5 V 1, C 6 V 2, C 6 V 8, C 7 V 5, C 16, C 18  
1 St. 2.40 10 St. à 1.70

BZY 92 = C 5 V 6, C 8 V 2, C 10  
1 St. 2.95 10 St. à 2.50

**Preiswerte Zener-Dioden**  
SKD 250 mW, 4-5-7-8-10-12-15-22 V  
1 St. —95 10 St. à —80

SGD 400 mW, 2,7-3-3,3-3,6-4-3,6-2-8-2-9,1-11-12-13-15-16-20-22-24-27-30 V  
1 St. 1.15 10 St. à —95

SMD 1 W, 4,3-4,7-5,1-5,6-6,2-6,8-8,2-10-11-12-13-15-16-18-20-22-24-27-30-33-36-39-43-47-51-56-62-66-75-82-91-100-110-120-130-160-180-200 V  
1 St. 1.45 10 St. à 1.15

S1D 10 W, 5,6-6,8-18-22-27-33-39-47-56-68-120-150 V  
1 St. 2.45 10 St. à 2.10

**TRIACS**, zum Bau von Phasenschnittsteuerungen in Verbindung mit Triggerdiode ER 900.  
GBS 401 A, 400 V/1 A 14.80, GBS 3403 P, 400 V/3 A 15.80, GBS 3466 P, 400 V/6 A 18.15, GBS 3410 P, 400 V/10 A 27.50, 48576, 400 V/15 A 33.10, ER 900 4.50. Schaltbild wird mitgeliefert.

**Integrierte Transistorschaltkreise**  
TAA 111 B NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 4,5 V 4.40  
TAA 111 NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7,5 V 7.50  
TAA 121 NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7 V 7.80  
TAA 131 NF-Verstärker, 40 Hz b. 20 kHz, 5 V 11.80  
TAA 141 NF-Verst., 40 Hz b. 20 kHz, 5 V 7.50  
TAA 151 NF/HF-Verstärker, 600 kHz, 7 V 7.50  
TAA 263 NF-Verstärker, 600 kHz, 6 V 8.—  
TAA 293 Universal-Verstärker, 600 kHz, 6 V 8.—  
CA 3013 HF-Verst., 12 Trans., 12 Diod. 7.90

**Preisgünstige Fotowiderstände**, ideal zum Bau von Lichtschranken, Dämmerungsschalter usw.  
Typ I 12 mm  $\phi$  1 St. 1.10 10 St. à —90  
Typ II 16 mm  $\phi$  1 St. 1.15 10 St. à —95

**FEINSICHERUNGEN**, 5x20 flink.  
0,16-0,25-0,3-0,5-0,63-0,8-1—  
1,25-1,6-3-15-6-8.  
100 St. pro Wert 6.— ab 500 St. % pro Wert 4.80  
ab 1000 St. % pro Wert 4.50



**Mein Schläger!**  
**UT 100 Deutscher UHF-Markentuner** m. AF 239/139, aus Gerätefertigung, zu einem besonders günstigen Preis. Jedes Stück geprüft, m. Garantie u. techn. Unterlagen. Eing. 240  $\Omega$ , ZF-Ausg. 60  $\Omega$ , ohne Feintrieb.  
1 St. 18.50 5 St. à 16.50 10 St. à 15.50  
**Original Mentor-Feintrieb** mit Drehknopf 4.50

**UTE 110 Schnelleinhausatz**, Daten wie UT 100, jedoch m. Feintrieb, Antennenbuchsen u. UHF/VHF-Umschalter. Mit angeh. Vorwiderstand u. Anschlußschema 29.50

**UT 85 Hopt-Trans.-Tuner**, 2 x AF 139, ohne Feintrieb, mit Baluntrafo  
1 St. 25.50 3 St. à 23.50 10 St. à 19.50

**B 41 passender Feintrieb**, mit Knopf St. 4.50

**UT 60 A Hopt-Trans.-Einh.-Converter**, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glieder und Schaltung, AF 239, AF 139  
1 St. 35.95 3 St. à 33.25 10 St. à 31.75

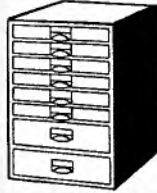
**UT 3 Philips-UHF-Röhren-Tuner**, PC 86, PC 88, mit Skalenknopf u. Feintrieb 29.50

**UT 7 dito**, jedoch NSF 2 x PC 86 27.20

**UC 240 Transistor-Converter**, in elegantem Gehäuse, Linearskala. AF 239, AF 139. Maße: 170 x 130 x 60 mm St. 59.50

**Schiebtaaste mit Zentralbefestigung**, bes. geeignet für VHF/UHF-Umschaltung, 4 x UM, 8 mm  $\phi$   
1 St. 1.65 10 St. à 1.45

**UHF-Keramik-Röhren-Fassung**, mit Abschirmung und Kelchfeder 1 St. 1.20 10 St. à —90  
**Terminale Anschlußstifte** für gedr. Schaltung (versilbert). Preise per 100 Stück  
1,2 x 9 mm 1.35 1,2 x 16 mm 1.50  
1,5 x 10 mm 1.40 2 x 8 mm 1.60



**U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen**, z. B. 500 Widerstände, 0,5-2 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Röhrenfassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. div. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 x 44 x 25 cm 89.50

**U 41 Ch wie U 41 Ca**, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete, Filter 119.50  
**U 41 A**, obiger Schrank ohne Inhalt 52.25  
**U 40 A**, 5 Schubladen, 315 x 225 x 76 mm 46.50  
**U 42 A**, 10 Schubladen, 315 x 225 x 35 mm 56.50

### Preiswerte Sortimente

**Keramische Kondensatoren**, bestens sortiert  
PK 2/5, 50 St. 1.95 PK 2/10, 100 St. 3.85  
PK 2/25, 250 St. 8.75 PK 2/100, 1000 St. 24.50

**Styroflex-Kondensatoren**, bestens sortiert  
PK 4/10, 100 St. 4.— PK 4/25, 250 St. 8.95

**Polyester u. Papierkondensatoren**, bestens sortiert  
PK 9/5 a, 50 St. 5.50 PK 9/10 a, 100 St. 9.95

**Elektrolytkondensatoren**, Niedervolt, best. sortiert  
PK 21/2, 25 St. 4.95 PK 21/5, 50 St. 9.—

**Elektrolytkondensatoren**, Hochvolt, gängige Werte  
PK 22/1, 10 St. 4.95 PK 22/2, 25 St. 10.95

**Potentiometer** aus der Rundfunk- und FS-Fertigung, normal und Tandem, mit und ohne Schalter  
PP 28/2, 25 St. 7.50

**Einstellregler**, bestens sortiert  
PPE 30/2, 25 St. 4.50 PPE 30/5, 50 St. 8.50

**Schichtwiderstände**, radial 0,25 bis 2 W, gäng. Werte  
PW 13/10, 100 St. 2.75 PW 13/25, 250 St. 5.95  
PW 13/50, 500 St. 10.50 PW 13/100, 1000 St. 18.95

**Schichtwiderstände**, axial 0,1 bis 2 W, gut sortiert  
PW 14/10, 100 St. 4.— PW 14/25, 250 St. 9.—  
PW 14/50, 500 St. 16.95 PW 14/100, 1000 St. 28.—

**Drahtwiderstände**, von 0,5 bis 25 W  
PW 15/5, 50 St. 5.— PW 15/10, 100 St. 7.50

**Drehkondensatoren**, 2fach, für Rundfunk einschließlich UKW PK 0/2, 25 St. 17.50

**Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum**, verschiedene Werte PK 10/1, 10 St. 4.—

**Keramische Rohr- und Scheibentrimmer**, sehr viele Werte, für Rundfunk- und FS-Technik, sortiert  
PK 24/5, 50 St. 4.55 PK 24/10, 100 St. 8.50

**Bandfilter**, 455 kHz-10,7 MHz, SSP 2/2 25 St. 2.95

**HF-Spulenkörper**, vielseitig verwendbar  
PSP 5/1, 10 St. —95 PSP 5/2, 25 St. 1.95

**HF-Eisenkerne**, mit Gewinde, gut sortiert  
PE 40/10, 100 St. 3.95

**Quarze** FT 241, sortiert, alle verschieden  
PQ 19/1, 10 St. 8.50 PQ 19/50, 50 St. 31.75

**Röhrenfassungen**, sortiert, PRS 20/5, 50 St. 4.95

**Drehknöpfe**, viele Formen u. Größen  
PKN 6/5, 50 St. 4.95 PKN 6/10, 100 St. 7.95

**Drucktasten**, 3-10 Tasten, mit Schalter, teilw. m. Widerst. u. Kondens. bestückt, PD 3/5, 5 St. 4.75

**Ferritantennenstäbe**, 10 verschiedene Sorten, zum Teil bewickelt, PA 1/1, 10 St. 6.50

**Skalenantriebs- und Umlenkräder**, vielseitig verwendbar, PSA 1/2, 25 St. 2.95

**Formteile**, z. B. Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn, Teile, für Bastler u. Werkstatt. PT 25/100, ca. 1000 St. 4.25

**Schrauben, Gewindestifte und Muttern**, gebräuchliche Größen aus der Rundfunk- u. Fernsehtechnik  
PKS 8/500, ca. 500 St. 3.95  
PKS 8/1000, ca. 1000 St. 6.95

**Zugfedern**, gut sortiert, PZ 4/10, 100 St. 2.—

**Cu-Kaschierte Perlinax-Platten**, in versch. Größen  
PCP 90/6, zus. ca. 500 qcm 2.40  
PCP 90/10, zus. ca. 1000 qcm 4.25

**Orig.-Japan-Ersatzteil-Sortiment**  
SJ 25, für Trans.-Radios, 25 Teile: Trafos, Potis, Filter, Ferritantennen, Drehkos, Lautsprecher, Clips u. a. 19.50  
SJ 50, Sortiment wie vor, jedoch 50 Teile 36.50

**FEINSICHERUNGEN, GUT SORTIERT**  
PF 12/25, 250 St., PF 12/50, 500 St., PF 12/100, 1000 St.  
14.— 26.— 44.—

**Heißleiter-(NTC)-Sortiment**, 30 St. 10.50  
5 St. K 151, < 100  $\Omega$ ; 5 St. 551 K 151, 100  $\Omega$ -1 k $\Omega$ ;  
5 St. K 151, 1 k $\Omega$ -10 k $\Omega$ ; 5 St. K 25, < 100  $\Omega$ ; 5 St. K 25, 100  $\Omega$ -1 k $\Omega$ ; 5 St. K 25, 1 k $\Omega$ -10 k $\Omega$ .

Alle 29 Sortimente in der jeweils niedrigsten Stückzahl, zusammen, statt 169.20, nur 149.50

**Schläger-Sortiment: 350 Radio-FS-Ersatzteile**, 1 Tuner-VHF, 50 Styroflex-Kondens., 50 Widerst., 0,25 bis 2 W, 20 Eisenkerne, 5 Potis mit u. ohne Schalter, 10 Heißleiter, 30 Rollkondens., 30 Keram.-Kondens., 3 Miniatur-Trafos, 10 Bandfilter, 3 FS-Gleichrichter, 5 Tastensätze, 10 Röhrensockel, 20 Knöpfe, 20 Spulenkörper, 10 Kontaktfedersätze, 10 Seilräder, 2 Drehkos MW + U, 50 Skalenfedern, sortiert.

Fin so preiswertes und umfangreiches Sortiment für Ihre Werkstatt konnten Sie noch nie erwerben. nur **25.—**

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.—, Auschlag 2.—. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

**Werner Conrad** 8452 Hirschau, Fach F 23  
Ruf 0 96 22/2 22. FS 063 805



**CTR TAF 75 N 24 Transistoren und Dioden**

Der kleine handliche Spezialempfänger m. d. großen Leistung, umschaltbar für Netz- u. Batteriebtrieb, 5 interessante Spezialbereiche, die Sie sonst in keinem Radio finden. Sehr solide Ausführung im Kunstledergehäuse mit Metallfront. Überraschende Empfangsleistung



**MW 540-1600 kHz, KW 3,5-10 MHz** (Schiffsfunk, Rundfunk, Amateurfunk usw.), **UKW 85-108 MHz** (Rundfunk, Sicherheitsdienste), **VHF 108-136 MHz** (Flugfk., Flugnavigation, Flugwetterdienst).

**VHF II 148-174 MHz** (Autotelefon, Taxi-, Arztfunk, Sicherheitsdienste, Hafenfunk u. a.)  
Besonderheiten: 10 cm Volltonlautsprecher hohe Sprechleistung, Skalenbeleuchtung, Stabantenne, Klangfarbenwahl, Ohrhörerschluß.  
**Kompl. mit Ohrhörer u. Batt.-Satz 248.—**

**NEU! CTR TAF 95 mit Super-DX-Zusatz**

für Batterie und Netz  
**8 interessante Bereiche:**  
**IW 150-350 kHz, MW 540-1600 kHz, KW I 1,6 h. 4,2 MHz, KW II 3,7 bis 9 MHz, KW III 9-22 MHz, UKW 85-108 MHz, VHF I 107-138 MHz, VHF II 143 h. 185 MHz**

Diese Neukonstruktion vereinigt alle nur wünschenswerten Eigenschaften in einem Gerät. 28 Trans. u. Dioden höchste Empfindlichkeit, Riesenskala, AFC, 3fach-Antenne, modernes Kunstledergehäuse u. viele Extras. Der TAF 95 bringt Ihnen: **Sicherheitsdienste, Flug-Arzt-Taxi-Schiffs-Amateurfunk u. zusätzlich alle Rundfunkbereiche.** Die hervorragende Trennschärfe und Empfindlichkeit (10 ZF-Kreise) werden Sie überraschen. Kpl. mit Ohrhörer u. Batt.-Satz **349.—**

Eingeh. Rauschsperr Mehrpreis **45.—**

**TAF 90 N, o. DX-Zusatz. Daten wie TAF 95 349.—**  
**TAF-Geräte-Lieferung frei Haus.**

Fachhändlererrabatt auf Anfrage



**DU 1 NORIS-Digitaluhr**, zeigt Stunden, Minuten u. Sekunden direkt in Zahlen an. Anschl. 220 V. Gehäuse Kunststoff braun. M.: 151 x 89 x 80 mm **39.50**

**DU 2 Digitaluhr mit Wecker**, Gehäuse Kunststoff, M.: 100 x 100 x 110 mm, Anschl. 220 V **56.50**

**Elektr. Digitaluhr Caslon 101**, Anzeige von 24 Stunden und Minuten in Zahlen mit Beleuchtung, Kunststoffgeh. mit Metallzerrahmen. M.: 147 x 85 x 89 mm, 220 V. mit Netz-kabel **76.—**

**Digitaluhr Caslon 601 mit Kalender**, 24 Std.-Min.-Anzeige, dazu Datum u. Wochentag, mit Beleuchtung, Gehäuse Alu matt geschliffen. M.: 210 x 102 x 90 mm, 220 V **108.—**

**BZ 160 Standard-Doppelkopfhörer**, 2 x 2000  $\Omega$ , plastiküberzogener Stahlhügel, schwarz **5.95**  
**BZ 165 dto.**, 2 x 5  $\Omega$ , schwarz oder weiß **6.40**

**BZ 185 Spez.-Kopfhörer**, 2 x 2000  $\Omega$ , besonders massive Ausführung, Gummikabel, Büschelstecker, gehörschütz abschließbare Gummimuscheln **11.75**

**Stereo-Kopfhörer HKO 32**, dynamischer Kopfhörer für Mono und Stereo, mit 2-m-Anschlußschr. u. Stecker. Daten: Imp. pro Muschel 8  $\Omega$ , Frequ.-Ber.: 40-16000 Hz. Max. Eingangs-Leistg. 0,2 W, Klirrfaktor < 3%  
1 St. **24.50** 5 St. à **21.50** 10 St. à **19.50**

**DH 582 a AKG-Telefunken-Sprechgarnitur**, mit dyn. Mikrofon und dyn. Kopfhörer 20-20000 Hz. Leistungshedarf 1 mV für 102 dB Schallpegel, Klirrfaktor < 1%, Mikrofon für Nahbesprechung, Frequ.-Ber. 80-15000 Hz. Imp. 2000  $\Omega$ , univ. verwendbar **14.50**

**DH 581 a dto.**, aber mit Spiralkabel **19.50**

**Die neue NORIS-Studio-Serie**

**HDM 30 Dyn. Richtmikrofon**, schwenkbar, mit internationalen Stektiverschluß, matt verchr., Ganzmetallgehäuse u. eingehau-ter Übertrager, 50-15000 Hz + 6 dB. Empf. - 54 dB/1000 Hz, Imp. 600  $\Omega$  u. 50 k $\Omega$  Richtcharakteristik: Niere. Maße: 48 x 230 mm, Gew. 490 g Mit Kabel und Stecker **58.50**

**HDM 103 Dyn. Studiorichtmikrofon**, mit umschaltbarer Anpassung, 50-15000 Hz + 6 dB. Empf. Imp. 50 k $\Omega$ , Richtcharakteristik: Niere. Maße: 35 x 200 mm, Gew. 300 g. Mit Kabel und Stecker **59.50**

**HDM 204**, Durch eingeh. Übertrager passend f. nahezu alle Amateursender u. Transceiver, 100 bis 10000 Hz + 6 dB. Empf. - 57 dB/1000 Hz, Imp. 50 k $\Omega$  Maße: 34 x 360 mm, Gew. 350 g, mit eingeh. Schalter und Kabel **69.50**

**CTR-Linie „Serie 30“ in Transistor-technik**

**SWG 30 Breitb.-NF-Generator** 10 Hz bis 100 kHz (4 Ber.), Ausg. 1 V/1 k $\Omega$ , Klirrfaktor 0,2%, mit 9-V-Batt., M.: 192 x 142 x 94 mm. Mit Meßkabel **148.—**

**SG 31 Meßsender** 150 kHz bis 166 MHz (7 Ber.), Modulation 400 Hz, Ausg. 100 mV/75  $\Omega$ , m. 9-V-Batt. u. Meßkabel **150.—**

**RCR 32 R- und C-Meßbrücke** 1  $\Omega$  bis 100 M $\Omega$ , 1 pF bis 100 pF (6 Ber.), Anz. durch mag. Auge, m. 9-V-Batt., eingeb. Wandler für mag. Auge **139.50**

**LB 33 L-Meßbrücke** 1  $\mu$ H bis 100 H (4 Ber.)  $\pm$  5%, Meßfrequ. 1592 Hz, Anz. durch Drehspulinstr., m. 9-V-Batt., Gütemessg. 0,1-100 Tan  $\delta$  **179.—**

**Signal-Injektor SE 250 A**, verbesserte Ausf. zur schnellen Prüfung von Verst. Rdfk. u. FS-Geräten, gedruckte Schaltung, Transistoren 2 x SC 183 HF-Spannung 1,5-2 V<sub>eff</sub>, Frequ. 700-1000 Hz, mit 1,5-V-Batt. 1 St. **18.50** 3 St. à **16.50**

**CTR Stabilisiertes Niedervoltnetzgerät TNG 1**

Universal einsetzbar. Das Gerät ist in 2 Stufen von 0-12 V u. von 12-24 V regelbar. Zur Kontrolle ist ein Drehspulmeßwerk eingeb. für wahlweise Strom- u. Spannungs-kontrolle. Daten: 0-12 V/1,5 A, 12-24 V/1,5 A, Reststückung: 2 SB 407, 2 x 2 B 186, 4 SE 05, 220 V. Maße: 185 x 105 x 82 mm, Gew. 1625 g **87.50**

**SPA 2 Spannungswandler** zum Betrieb aller 12 V Autofunkgeräte an 6-V-Bordanlagen. Transistorisiert, keine bewegten Teile, daher völlig verschleißfrei, Ausgang 12 V/2 A **89.50**

**Einmaliges Angebot:**

**DEUTSCHES ERZEUGNIS UNIVERSALMESSER UM 3** dient zur Messung von Wechselsp., 9 Meßbereiche sowie der große Frequenzumfang ermöglichen universellen Einsatz. Ber.: von 1,5-600 V, Frequ. zwischen 16 Hz u. 20 kHz. Meßgenauigkeit  $\pm$  1,5%, Prüfspannung 2000 V. Maße: 198 x 106 x 78 mm, Gew. 770 g **69.50** **14.50**

**Leder-Etui**

**CTR-Vielzweck-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/R1 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 bis 140 MHz Maße: 150 x 85 x 65 mm, Gewicht 540 g **Sonderpreis 54.50**

**CTR-Elektronik-Wattmeter Ferraris Meßwerk mit magn. Dämpfung**, Skala 300 $\Omega$ , 2 Meßbereiche 500/2500 V, universell verwendbar  
**WM 122**, Einbau, 96 x 96 x 120 mm **100.—**  
**WM 123**, Einbau, 144 x 144 x 120 mm **111.20**

**Zu obigen Wattmetern passende Einbau-Meßinstrumente** **WE 3102**, 250 V, 96 x 96 mm **31.50**  
**WE 3114**, 10 A, 96 x 96 mm **29.50**

**Sterk-Zeilentrafa für Grundig-Geräte**, T 600 Serie, m. Hochsp.-Fassung u. Kabel 1 St. **12.50**

**Lorenz-Zeilentrafa AT 1111-11**, mit EY 51 u. Hochspannungskabel 1 St. **8.50**

**Hydra-Becherelkos-Kombi** für gedruckte Schaltung. M.: 40 mm  $\phi$  x 80 mm, 200 + 100 + 50 + 25  $\mu$ F, 350/385 V 1 St. **4.25** 10 St. à **3.75**  
dito, 50  $\mu$ F, 350/385 V. M.:  $\phi$  30 mm x 45 mm 1 St. **1.75** 10 St. à **1.45**

**Freitragende Ausführung**, M.: 35 mm  $\phi$  x 55 mm, 40 + 40  $\mu$ F, 450/500 V 1 St. **2.10** 10 St. à **1.75**

**Philips-Telefunken-Kanalschalter**

**NT 1006 Philips**, PCC 88, PCF 80; NT 5701/12, PCF 86, PCC 189; NT 7634/10, wie vor; NT 7635/80, wie vor; NT 7637/80, wie vor, jedoch mit Memotaste; NT 7660/80, PCC 189, PCF 801; AT 7634 80, PCF 80, PCC 88; AT 7641/80, PCF 86, PCC 189; mit Röhren je **19.50** ohne Röhren je **12.50**  
**AT 088 Telefunken**, PCC 88, PCF 82, NT 303 **Telefunken-Miniatur**, PC 800, PCF 801; mit Röhren je **19.50** ohne Röhren je **12.50**  
**AT 39126**, PCC 88, PCF 82 1 St. **24.—** 3 St. à **21.50** 5 St. à **19.50**

**UKW-Drehko. mit Übersetzung 1:3 2.50**

**X 22 Kleinmotor**, Spg. 2-4 V, 7240 U/min., mit Getriebe. Übersetzung 6,6:1, M.: 56 x 42 x 23 mm, Stromaufn. 600 mA, Gewicht 46 g **3.50**

**MO 80 Spaltpol-Asynchronmotor** für Plattenspieler, 110/220 V 50 Hz, 12 W, mit abgesetzter Welle, DB 1 St. **5.50** 5 St. à **4.90** 10 St. à **4.50**  
**Dual Synchronmotor M 105**, bes. hochwertige Ausführung, da mit geringen Gleichlaufschwankungen, 220 V/50 Hz, 1400 U/min, M.: 80  $\phi$  x 40 mm **9.50**  
**Leistungsstarker Batterie-Motor EM 2/5**, bes. für Modellbau geeignet, M.: 25  $\phi$  x 50 mm, 6-9 V **5.90**  
**NEU! Notizbuch-Radio**. Das flachste Radio der Welt mit 6 Transistoren, MW, mit 3 aufladbaren Knopfzellen, eingehaut in eine Brieftasche mit Adressenregister. M.: 135 x 90 x 18 mm, kpl. mit Ladegerät **39.50**

**AUTO-LADEGERÄT**

In modernem Kunststoffgeh. 155 x 188 x 120 mm, 220 V, Kpl. mit Netzkabel, Batterie u. A-Klemme  
**BL 12/3 N**, Kontr.-Lampe, umsch. 6/12 V, 3 A **39.90**  
**BL 12/3 A**, Amperemeter, umsch. 6/12 V, 3 A **52.50**  
**BL 12/6**, Amperemeter, umsch. 6/12 V, 6 A **94.50**

**Philips-Funkfernsteuerung**

**FFS 2 Sender**, volltransistorisiert, 300 mW, Frequ. 40,68 MHz, nach Quarzwechsel auch auf 27,12 MHz Grundausstattung 2 Kanäle, max. Kanalzahl 10, davon 2 simultan zu betreiben. Reichweite 2,8 km. Kpl. Bausatz mit allen Teilen **144.95**

**FFS 4 Ergänzungssatz**, f. Kanäle 3 u. 4 u. FS 8, dto. f. Kanäle 7 u. 8 **25.95**

**FFS 6**, dto., f. Kanäle 5 u. 6, inkl. Simultangeher und 4 Kanal-Steuerknüppel **47.95**

**FFS 10**, dto., f. Kanäle 9 u. 10 u. 2 Kanalsteuerknüppel **32.95**

**FFS HF**, dto., f. HF- u. Batt.-Spannungsanzeige, Anzeigegerät umschaltbar **29.95**

**FFE 2 Fernsteuer-Empfänger**, eignet sich für Flug- sowie Schiffsmodelle. Empf. 8  $\mu$ V, Reichweite 2,5 bis 3 km, 6 Trans., 3 Dioden, Frequ. Ber. 40,68 MHz, das auswechseln des Spulenkerns und 2 Kondensatoren auf 27,12 MHz. M.: 82 x 39 x 32 mm, Gew. 83 g. Kpl. Bausatz mit allen Teilen für 2 Kanäle mit Schaltstufe **114.95**

**FF 4**, Erg.-Satz f. Kanäle 3 u. 4, **FFE 6**, dto., f. Kan. 5 u. 6, **FFE 8**, dto., f. Kan. 7 u. 8, **FFE 10**, dto., f. Kan. 9 u. 10, je Satz **59.95**

**Bauanleitung f. Sender od. Empf. 5.95**

**EF 4 B Einkanal-Funkfernsteuerung**, für Schiffs-, Flug- u. Automodelle. Garagentüröffnung u. viele andere Aufgaben. Baustein besteht aus Sender m. 3stufigem Modulator sowie Pendelempfänger m. 2stufig NF-Verst. u. Schaltstufe. Sämtliche benötigte Teile, wie 2 gehobte Platinen, 8 Trans. 1 Diode, 1 Relais, Widerst. u. Kond. fertig gewickelt und vorahgegliche Spulen Betr.-Spg. Sender 9 V. Emit.-Empf. 6 V, m. Datenbl. u. Beschreibung 54.—

**MHS-Transistor-Radio-Experimentier-Baukasten RFR 2**. Es können insgesamt 30 Versuche durchgeführt werden. Genaue Anleitungen mit Erläuterungen in Form von Lehrbüchern liegen dem Baukasten bei **37.50**

**OM 49 Episknop**, handlicher, leichter und praktischer Bildwerfer für Heim, Beruf, Schule, projiziert alle undurchscheinenden Bildunterlagen natur- u. farbgetreu. Mit 40-W Birne u. Anschl. Kabel **33.50**

**SV 4 Studien- u. Labormikroskop**, 80-1200fache Vergrößerung, 4 Linsenkränze, 2 Okulare (10- und 20fach), 4 Objektive (8-, 10-, 40- und 60fach) Zubehör: Sezierbesteck bestehend aus Schaber, Schere, Präpariermesser und Lupe, in Holzkoffer, mit Kunststoff kaschiert **84.50**

**Qualitäts-Prismengläser**, Blaubelag, Knickbrücke, Mitteltrieb, Okulareinstellung rechts 8 x 30 **39.50**  
7 x 50 **59.—** 9 x 40 **59.—** 10 x 50 **59.—**  
**Der große Schläger! Dachkantprismenglas** 8 x 56, das ideale Nachtglas **179.—**

**Netzgerät für Koffersuper**, stabilisiert 220 V  $\sim$ , 9 V/250 mA, ohne Adapter **17.90**  
dito., stab. 220 V  $\sim$ , 6-12 V/400 mA, ohne Adapter Adapterkabel **1.95**

**Dynacord-Verstärker und Lautsprecher „JAZZ“**, 18 W-Koffer-Mischverstärker, Eing. f. Mikrofon, 1 Instrument u. Gitarre (Vorführgerät) nur **248.—**  
**„Amigo“**, 10-W-Kofferverstärker, 2 Eing., Vibrator, 2 Lautsprecher **254.—**

**„Twen“**, 20-W-Kofferverstärker, 1 Lautsprecher **309.—**

**„Basking I“**, 45-W-Mischverstärker, 4 + 4 Eing. **439.—**

**„Eminent I“**, 45-W-Kass.-Mischverst., 4 + 4 Eing. **599.—**

**„Favorit I“**, 45-W-Mischverstärker **609.—**

**„Gesangsbbox S 45“**, 5 Lautsprecher **339.—**

**„Bassbox N 50“**, 2 Lautsprecher **519.—**

**Verstärker-Phonokoffer, 2 Geschw. 79.—**  
**Grundig-Stereomaster**, 155 UKML, 21 Tr., 11 Diod. **299.—**

**Loewe-Opta-Stereo-Konzertgerät LO 12-UKML**, 21 Tr., 11 Diod. mit 2 Lautsprecherboxen **399.—**

**Telefunken-Operette 2650**, Stereo-Steuergerät UKML, 25 Tr., 13 Dioden **339.—**

**Telefunken-Lautsprecher-Box RS 5**, 4 W **39.50**

**Blaupunkt-Hi-Fi-Lautsprecher-Box**, 20 W, 60 x 24 x 22 cm, Gehäuse Palisander **99.50**

**Loewe-Opta-Hi-Fi-Lautspr.-Box**, 20 W, 60 x 25 x 22 cm **99.50**

Lief. u. Versand p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.— Aufschlag 2.—, Ausland 5.—, Katalog gegen 2.— in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.— wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Post-scheckkonto Nürnberg 61 06. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Fach F 23  
Ruf 0 96 22/2 24

**Machen  
Sie sich die Arbeit  
leichter**

**mit  
Edelmann-  
Sortimenten**

**Gewindeschrauben-Sortiment**

Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335 x 215 x 50 mm. Zylinder-, Linsen- und Senkkopf, alles galvanisiert, von M 2,6 bis M 5 bis zu 50 mm lang; Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Gesamt ca. 4000 Stück **DM 68.80**

**Blechschauben-Sortiment**

Ausführung wie Gewindeschrauben-Sortiment, 24 Sorten, Zylinder- und Linsensenkkopf-Schrauben von 2,2 mm bis 6,3 mm in allen gebräuchlichen Längen ca. 3000 Stück. Alles glanzverzinkt. **DM 68.30**

**Muttern-Sortiment**

Ausführung wie Schraubensortiment, 205 x 120 x 30 mm, 18 Sorten, Muttern, Feder- und Zahnscheiben, Unterlegscheiben von M 2,6 bis M 5 Blechschauben. Alles glanzverzinkt, ca. 2000 Stück **DM 25.50**

**Mikroschrauben-Sortiment**

Spezial-Sortiment für Feinmechanik, 18 Sorten, M 1, M 1,2, M 1,4, M 1,7, M 2, M 2,3, M 2,6, versch. Längen, Zylinder- und Senkkopf, jeweils mit Mutter, ca. 2800 Stück. **DM 53.30**

**Orig.-Seegeringe-Sortiment**

Für den Fernseh- und Tonband-Service, 18 Sorten. Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungs-scheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3 bis 9 mm, außen, ca. 2000 Stück **DM 32.75**

**Zugfedern-Sortiment**

36 Sorten, alle 100 mm lang zum Selbstabschneiden. Federdurchmesser jeweils 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5 mm. Drahtstärken von 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6 mm. Jeweils 2 Stränge pro Sorte. **72 Stück DM 82.15**

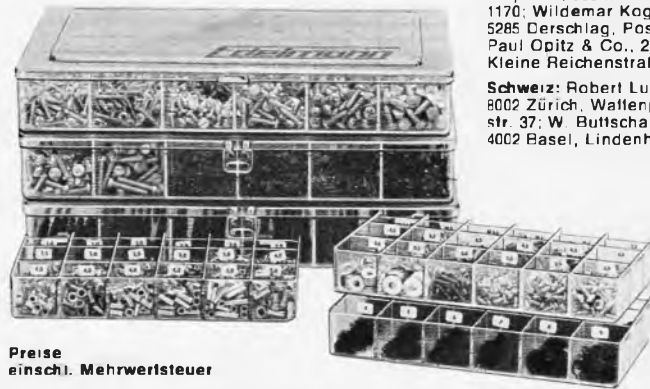
**Hohlrieten-Sortiment**

Plastikkasten wie Mutter-Sortiment, 18 Sorten, Messing-, Hohl- und Rohrrieten aus der Radio- und Fernseh-technik,  $\varnothing$  von 2 bis 5 mm, in Längen bis 16 mm, ca. 3000 Stück. **DM 29.65**

**NEU!**

**Kunststoffschrauben-Sortiment**

Zylinder- und Linsensenkkopfschrauben von M 3 bis M 6, Muttern und U-Scheiben von M 3 bis M 6. Material Polyamid. Gesamt ca. 1100 Stück. **DM 59.90**



Preise einschl. Mehrwertsteuer

Bitte fordern Sie Prospekt oder richten Sie Ihre Bestellung an

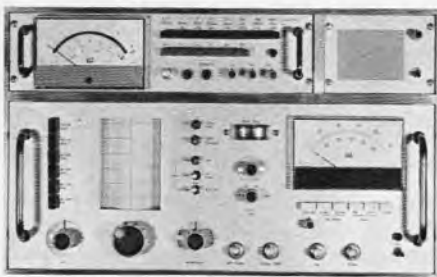
**OSWALD EDELMANN**  
8501 Fischbach b. Nürnberg  
Eibenstraße 1a  
Tel. 09 11/48 38 26/48 32 49

oder:

Willi Jung, KG, 66 Saarbrücken, Postf. 745; Bonn & Tatje KG, 355 Marburg, Postf. 1170; Wildemar Koglin, 5285 Derschlag, Postf. 26; Paul Opitz & Co., 2 Hamburg 11, Kleine Reichenstraße 1

Schweiz: Robert Luthard, 8002 Zürich, Wallenplatzstr. 37; W. Buttschardt, 4002 Basel, Lindenholzstr. 32

**Die modernsten Sprechfunk-Meßgeräte  
25—500 MHz AM + FM**



Das Funkservicegerät FSG-2 dient zur Überprüfung aller Typen von Funk-sprechgeräten und Tonrufen von 25 bis 500 MHz mit Amplituden- und Frequenzmodulation.

**Technische Daten**

- Meßsender:** Frequenzbereiche: A: 455 kHz, B: 6 MHz, C: 10,7 MHz, D: 25-500 MHz, aufgeteilt in 3 Teilbereiche. Genauigkeit:  $\pm 0,5\%$ , nachweisbar mit eingebautem quarzgesteuertem Spektrums-generator 1 MHz, 100 kHz. Elektronische Feinverstimmung: 0 bis  $\pm 20$  kHz. Modulation: AM und FM. 1 kHz eigen. Hub: 0 bis  $\pm 5$  kHz, 0 bis  $\pm 25$  kHz Ausgangsspannung: 0,1  $\mu$ V bis 10 mV regelbar.
- Leistungsmesser:** Bereich: 0-10 W, 0-25 W, 25-470 MHz. Anpassung 50  $\Omega$ .
- Hubmesser:** Bereich: 25-500 MHz, aufgeteilt in 3 Teilbereiche. 0 bis  $\pm 5$  kHz, 0 bis  $\pm 25$  Hz. Empfindlichkeit: 10 mV. Instrument für die Anzeige der Diskriminator-Mitte.
- NF-Millivoltmeter:** 1-3-10-30-100-300-1000 mV. Frequenzgang: 50 Hz bis 500 kHz ( $\pm 1$  dB Abfall).
- Gleichspannungsmessung:** 0,3-1-3-10-30-100-300-1000 V. Eingangswiderstand: 50 M $\Omega$ . Polarität: umschaltbar. Genauigkeit:  $\pm 2\%$ .
- Widerstandsmessung:** 10  $\Omega$  - 100  $\Omega$  - 1 k $\Omega$  - 10 k $\Omega$  - 100 k $\Omega$  - 0-1 M $\Omega$  - 10 M $\Omega$  (Skalenmitte).
- Gleichstrommessung:** 300 mA bis 30 nA.
- RC-Generator:** Frequenz: 30 Hz bis 30 kHz. Genauigkeit  $\pm 1\%$ . Ausgangsspannung: 0-3 V. Abschwächer: 20, 40, 60, 80 dB.

**KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm**

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt! —

**Endstufe ES 40** in alkalischer Brücken-schaltung; Nennleistung: 40 Watt

**Endstufe ES 40** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt

Technische Daten:  
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %  
Preis für Fertiggerät ES 40 **DM 130.—**  
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

**Endstufe ES 100** in alkalischer Brücken-schaltung; Nennleistung 100 Watt

**Endstufe ES 100** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt

Technische Daten:  
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %  
Preis f. Fertiggerät ES 100 **DM 160.—**  
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

**Stereo-Klangreglerstufe KRV 50**

Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.

Technische Daten:  
Klirrfaktor: bei  $U_a = 2$  V, von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz  $\pm 1$  dB; Regelbereich der Tonregler: 20 kHz  $+16$  dB  $-14$  dB, 20 kHz  $+22$  dB  $-19$  dB  
Preis für Fertiggerät KRV 50 **DM 48.—**  
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

**Stereo-Entzerrerverstärker EV 51**

Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnetonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.

Technische Daten:  
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor bei  $U_a = 0,2$  V von 20 Hz...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR

Preis für Fertiggerät EV 51 **DM 35.—**  
für Bausatz EV 51 **DM 27.—**

**Stereo-Mikrofonverstärker MV 50**

Eignet sich zum Anschluß an dyn. Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen

Technische Daten:  
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor bei  $U_a = 0,2$  V von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB  
Preis für Fertiggerät MV 50 **DM 33.—**  
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile.

Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

**KROHA - elektronische Geräte - 731 Plochingen**

Wilhelmstr. 31

Telefon (071 53) 75 10

**TIG BICORD AG**

CH-6301 Zug/Schweiz, Hochhaus 2 Fridbach - Tel. (042) 21 72 33, Telex 78 784

**Mikrofonbau GmbH**  
6952 Neckarelz



## MB 301

DAS Bändchenmikrofon für Kenner

Innenwiderstand: 200  $\Omega$   
 Frequenzbereich: 40–18 000 Hz  
 Abw. v. Sollkurve:  $\pm 2,5$  dB  
 Auslöschung bei 180°: ca. 20 dB  
 Empfindlichkeit: 0,12 mV/ $\mu$ bar  
 Richtcharakteristik: nierenförmig  
 Ausführung: Mikrofon mit Halteklammer  $\frac{3}{8}$ " Original Meßprotokoll beim Mikrofon



Preis: DM 195.—

Mikrofonbau-Vertrieb GmbH · 683 Schwetzingen · Postfach 59



### Einführungspreise — Werbeangebot

Damit auch Sie sich von den HEA-Spitzenzeugnissen überzeugen können, unterbreiten wir Ihnen dieses Werbeangebot zu Einführungspreisen bei voller 6monatiger Garantie vollem Rückgaberecht bei Nichtgefallen



### HEA-Koffersuper 2000 N

Edelholzgehäuse in Teak oder Palisander mit eingebautem Netzteil 220–240 V – 3FACHE UKW-STATIONSWAHLAUTOMATIK mit elektronischer Feinabstimmung und Programmleuchtanzeige.

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

Preis: komplett mit Batterien und eingebautem Netzteil frei Bestimmungsort, einschließlich Mehrwertsteuer DM 233.—



### HEA-Kofferradio 1000 N

mit eingebautem Netzteil 220–240 V

Wellenbereiche: UKW (automatische UKW-Scharfabstimmung AFC), KW-Europaband 49 m, MW durch Drucktasten schaltbar, schwenkbare Teleskopantenne, stufenlose Tonblende, Anschlüsse für Plattenspieler, Außenlautsprecher und Autoantenne, Skalenbeleuchtung bei Netzbetrieb, Maße 27 x 15 x 7 cm (B x H x T), Ausgangsleistung bei Netzbetrieb: 0,5 W, bei Batteriebetrieb 0,3 W.

Preis: komplett mit Batterien und eingebautem Netzteil frei Bestimmungsort, einschließlich Mehrwertsteuer DM 145.—

Fordern Sie noch heute kostenlos und unverbindlich ausführliche Prospekte an.

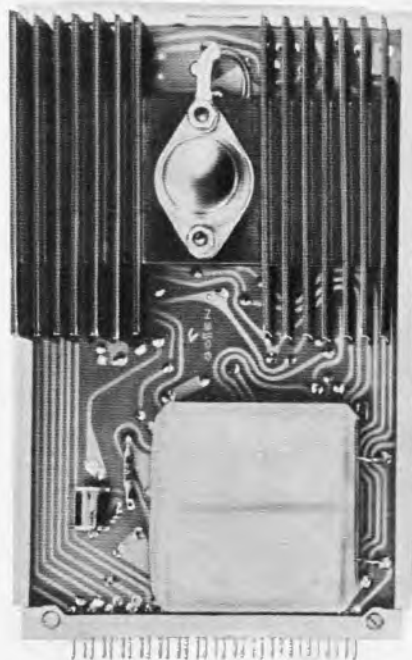
**HEA Alleinvertrieb Jürgen Höke**

2000 Hamburg 63 · Alsterkrugchäussee 578 · Postfach 330 · Telefon (04 11) 59 91 63

**GOSSEN**

## Steck-Konstanter S 3

Stabilisiertes Stromversorgungsgerät liefert konstante Gleichspannungen oder konstante Gleichströme



Zwei Einbaulagen möglich!



100 x 160 mm

## Steck-Konstanter S 3

Steckkarten-Bauform mit Siliziumtransistoren

Ausgangsspannung vom Anwender selbst programmierbar (1 000 Ohm / 1 V)

S3 6: 0,1 ... 6,3 V, bei max. 1,5 A  
 S3 12: 0,1 ... 12,6 V, bei max. 1 A  
 S3 24: 0,1 ... 25,2 V, bei max. 0,5 A  
 S3 50: 0,1 ... 50 V, bei max. 0,3 A  
 S3 100: 0,1 ... 100 V, bei max. 0,1 A

Stabilisierung (Netz) = 1 000:1

$T_{Ugb.}$  = max. 60° C bei Vollast, elektron. Strombegrenzung

Zusätzliche Leistungs-Steckkarten erhöhen den Ausgangsstrom bis max. 4 A

Zubehör: Universal-Transformator für Netzanschluß 127/220/240 V~

Bitte fordern Sie unsere Konstanter-Liste an

**P. GOSSEN & CO. GMBH · 8520 ERLANGEN**

# VERKAUFSSCHLAGER

mit 6monatiger Garantie



**HEA Hi-Fi Stereo-Verstärker Modell ST 1600**

volltransistorisierter Hi-Fi-Stereo-Verstärker, lieferbar mit und ohne eingebautem Entzerrer-Vorverstärker. 14 Transistoren, 2 Leistungstransistoren AD 149, Ausgangsleistung: 2 x 12 W PP, 2 x 6 W Sinus an 4 Ω, 2 x 8 W Musikleistung, getrennter Höhen- und Tiefenregler, Ausgangswiderstand ca. 0,6 Ω, Leisetaste -20 dB (1:100) bei 1 kHz, Eingänge: Phono 220 mV, Tonband 220 mV, Tuner 220 mV, Eingangswiderstand ca. 500 kΩ, Eingänge übersteuerungsfest bis 2 V, für magnetische Tonabnehmer mit Vorverstärker 4 mV bei 1 kHz, Eingangswiderstand 47 kΩ, Mono/Stereo-Taste, Balanceregler + 6 dB rechts oder links, Netzanschluß 220 V Wechselstrom, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunstleder, Maße: 30 x 20 x 7 cm (L x T x H).

Preis: ohne Vorverstärker ..... DM 176.- inkl. MwSt.  
mit Vorverstärker ..... DM 214.- inkl. MwSt.



**HEA HI-FI UKW-Stereo-Tuner Modell ST 1600**

Dieser UKW-Stereo-Tuner ist die ideale Ergänzung zum Stereo-Verstärker Modell ST 1600. Empfindlichkeit: 2 µV für 26 dB Signal-Störabstand, Bereich: 87,5-105 MHz, Abstimmung: mit 3 Kapazitätsdioden BA 111, 2 Stationen wahlweise fest einstellbar, 1 Taste für durchgehenden Bereich, 9 Silizium-Planar-Transistoren und 6 Germanium-Transistoren, 11 Dioden, 1 Zenerdiode, Störunterdrückung: ca. 40 dB, Antenne 240-300 Ω mit eingebautem Nah-Fernschalter, Rauschsperrung und Scharf-Abstimmung (AFC) abschaltbar. Mono/Stereo-Automatik mit opt. Anzeige, Kanaltrennung: bei 1 kHz > 37 dB, Ausgang ca. 1 V an 47 kΩ bei 40 kHz Hub, Nieder-Frequenzbereich 40-105 000 Hz, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunstleder, Maße 30 x 20 x 7 cm (L x T x H). Netzanschluß 220 V Wechselstrom.

Preis: ..... DM 327.- inkl. MwSt.



**Hi-Fi-Stereo-Kompaktbox 15 W**  
Nennbelastbarkeit 10 W, Nennscharf-  
widerstand 4-5 Ω, Übertragungsbereich 60-20 000 Hz, Holz-  
gehäuse in Teak 18 x 28 x 25 cm

Preis DM 73,25  
inkl. MwSt.



**Startone C-200 UKW/MW Uhren-Radio**

zur vorbestimmten Zeit schaltet die Uhr das Radioempfangsteil ein: zu Beginn einer Sportübertragung, der Nachrichten usw. Für diejenigen, die einen tiefen Schlaf haben, ist ein Extra-Schalter eingebaut, der ein pünktliches Wecken garantiert. Uhr und Radio-

empfangsteil werden durch 6 Mignonzellen und 1 Babyzelle gespeist. 10 Transistoren, 5 Dioden - abschaltbare UKW-Scharf-Abstimmung - ausziehbare Teleskopantenne für UKW-Empfang - Anschluß für Kleinlautsprecher - ausgezeichnete Klang durch 8 cm großen Lautsprecher. Gehäuse holzfarbig, 21,5 x 9 x 14 cm.

Preis DM 103,25 inkl. MwSt.  
bei Abnahme von 5 Stück 5 % Mengenrabatt



**Startone C-511 Uhren-Radio**

der ideale Reisewecker, kombiniert mit einem 6-Transistor-Radio, der Sie morgens mit Musik weckt.

Preis DM 52,75  
inkl. MwSt.

bei Abnahme von 5 Stück 5 % Mengenrabatt  
bei Abnahme von 10 Stück 10 % Mengenrabatt

Alle Preise verst. sich f. Liefg. ab H. p. NN rein netto.

**Jürgen Höke · Import · 2 Hamburg 63**

Alsterkrugchaussee 578, Postf. 330, Tel. (04 11) 59 91 63

# AR-33 ANTENNEN-ROTOR



Rotor mit geräuschlosem elektronischem Steuergerät mit 360° Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf sowie 5 Drucktasten für 5 feste Antennenrichtungen. Traglast 70 kg

Weitere Modelle schon ab DM 146.- lieferbar!



## Weihnachtsgeschenke für SIE und IHN



**CASLO 601**

Springzahlen-Kalenderuhr

zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute und Sekunden,

beleuchtet, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm

1 Jahr Garantie, portofrei

DM 108.-



**NEU: LA-514 Digitaluhr**, 220 V~, beleuchtet, mit Wecker, Sekundenanzeige (in Ziffern ablesbar). Schwenkbares elfenbeinfarbiges Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm.

Modell „APOLLO“  
Portofrei

nur DM 56,50



### GRID-DIP-METER KYORITSU K-126 C

neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit ± 1 %, volltransistorisiert mit eingebauter 9-V-Batterie, eingebauter Modulator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. Betriebsarten: Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfender 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclip-Anschluß. Mit Handbuch

DM 166,50

### Grid-Dip-Meter TE-15

transistorisiert, 440 kHz bis 280 MHz, mit 6 Steckspulen

DM 119,50



**Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111**, 2 x 8 Ω, sitzt fabelhaft leicht, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten

DM 26,50

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

## R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhofen Straße 24, Tel. 6 01 84 79

# TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, labrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu günstigsten Nettopreisen.

Der Versand erfolgt trachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich selbst ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



**E. KASSUBEK KG · Abt. F**  
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung  
58 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803  
Tel. 021 21 33353, Telex 08 512 598

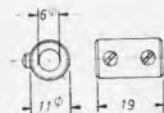


## Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschl. Mehrwertsteuer)

10 Ringe  
**Schaltdraht, abgesch., 18-m-Ring .. DM -..90 6.90**  
**Blanke Schaltdrähte, versilbert, 0,6 mm Ø, 18-m-Ring .. DM -..60 4.90**  
dto., 0,6 mm Ø, 100-m-Ring .. DM 3.90  
**Bandkabel für FS und UKW, 240 Ω, Ia-Qualität (Siemens), Adern vers., 100-m-Ring .... DM 11.50**

**Antennen-Isoliererei (Kunststoff)**  
per Stück DM -..10  
10 Stück DM -..60  
100 Stück DM 5.-



**Achskupplung, vernickelt, mit 2 Gewindestiften**  
Stück 10 Stück 100 Stück  
DM -..30 DM 2.60 DM 18.-

**PERTINAX-Litbleisten, Lötösen verzinkt, 85 x 10 mm, 10polig .. 10 St. DM 1.90 100 St. DM 18.-**

**Foto-positiv-beschichtete kupfer-kaaschierte PERTINAX-Platten**, gedruckte Schaltungen in kommerzieller Form selbst gemacht, Transparenzzeichnung machen, auf Platte legen, Belichten (Tageslicht reicht), Entwickeln, Ätzen - spielend leicht, gestochen scharfe Schaltungen.

Preise mit Anleitung.  
Platte 75 x 100 mm ..... DM 2.40  
Platte 100 x 150 mm ..... DM 3.40  
Platte 150 x 200 mm ..... DM 7.60  
Entwickler, 50-ccm-Flasche (für 150 x 100 mm ausreichend) ..... DM -..80



**VALVO-Steckleiste für gedruckte Schaltungen, Typ F 044 AA 028**, 26polig, Rastermaß, Goldkontakte, 72 x 24 x 10 mm (Listenpreis DM 15.40) ..... DM 2.90



**SIEMENS-HF-Steckverbindung** 13 mm Ø, versilbert, keramisch u. Teflon isoliert, Stecker und Einbaubuchse, komplett ..... DM 4.50  
Stecker einzeln (Buchse einzeln nicht lieferbar) ..... DM 1.80



**SEL-Steckverbindung**, 15polig, unverwechselbar, Steckerteil m. abgewinkelten Anschlüssen f. Raster-u. gedr. Platinen (50 x 12 mm), Kupplungsteil m. Lötflächen (50 x 12 mm) ..... DM 1.40

### SCHALTBAU-Hochlast-Relais (Baureihe J-rla)

geschlossene Ausführung (Alu-Gehäuse), hohe Vibrationsfestigkeit, sehr hohe Lebensdauer (10 Millionen Schaltungen h. Nennlast), sehr gut geeignet an Stellen, bei denen an ein Relais hohe Ansprüche in Bezug auf Schaltsicherheit und Lebensdauer gestellt werden.

(Kfz-Lichtupe, Halogenscheinwerfer, Hupe usw., Sende-Empfangsumschaltung, Motorumschaltungen, Fernschaltungen usw.)

Techn. Daten: Betriebssp. 8 u. 12 V (2 Anschlüsse), Spulenwiderst. 45 u. 185 Ω, Ansprechsp. 4 u. 7,8 V, Kontakthestückung 1 x um, max. Schaltlast 1800 W, Schaltsp. 380 V, Schaltstrom 15 A, Umgebungstemperatur -85 bis +85 °C. Maße: 45 x 40 x 40 mm ..... DM 3,50  
10 Stück ..... DM 26,50  
100 Stück ..... DM 220.-

**SEL-Kammrelais für gedruckte Schaltung**, 6-12 V - etwa 40-70 mA, Kontakte 4 x UM, Kontaktbelastung 30 W, Blockkontakte - daher ausgezeichnete Kontaktgabe, Maße: 35 x 30 x 18 mm .. DM 5.40  
10 Stück DM 45.-

**Vielseitig verwendbar, insbesondere für Autoelektrik: SCHRACK-Miniatur-Leistungsrelais**, versilberte Kontakte, 39 x 31 x 21 mm, Kontaktbelastbarkeit 10 A bei 250 V Wechselsp., 3 x UM.  
Stück 10 Stück  
Typ A: 6 V, 36 Ω 4.90 44.-  
Typ B: 12 V, 110 Ω ..... 5.40 48.-

**Elektromagn. Zählleinheit, 4stellig**, 8 V Erregerspannung, mit Schutzgehäuse, Maße: 100 x 28 x 22 mm, Sichtfeld 5 x 19 mm ..... DM 3.20  
dto., wie vor, jedoch 24 V Erregerspannung, per Stück ..... DM 1.90

**Zählwerk für Tonbandgeräte usw., 3stellig**, m. Seilrolle u. Nullstellrad, 60 x 40 x 40 mm ..... DM 2.40  
10 Stück DM 18.-



Wirklich sehr praktisch!

**Thermischer Überstromschutzschalter** (Klixon-Schalter), mit von außen unbeeinflussbarer Freiauslösung, verwendbar als Min.-Sicherungsautomat für kleine Lade-, Netz- u. Stromversorgungsgeräte, Endstufen, Rdf.- u. Tonbandgeräte usw. Maße: 20 x 12 x 5 mm

Typ MA 0150, Schaltzeiten: 150 mA, träge 40 sec / 100 mA, 5 sec / 400 mA, 1 sec ..... DM -35  
10 Stück DM 2.95 100 Stück DM 25.-

Typ MA 0300, Schaltzeiten: 300 mA, träge 30 sec / 500 mA, 7 sec / 1 A, 2 sec ..... DM -40  
10 Stück DM 3.40 100 Stück DM 29.-

**GRUNDIG-Diskus-Kanalwähler**, Kanal 5-12, m. PCC 88 und PCF 80, mit Montage material, Anschlußbild und Umbauvorschlag, Maße: 90 x 90 x 10 mm, 6-mm-Achse, Preis mit Röhren ..... DM 9.80  
10 Stück DM 75.-

**NOGOTON-Intercarrier-Verstärker**, FS/ZF-Tonverstärker, 5,5 MHz, 2 x BF 180, Maße: 80 x 50 mm ..... DM 2.46  
10 Stück DM 19.-

Besonders preiswert:

**NSF-Transistor-Allbereichstuner**, mit Kapaz.-Diodenabstimmung (7652-010), UHF/VHF (K. 21-60/K. 2-12), AF 239, AF 240, AF 106, 4 x BA 141, BA 142, Bild-ZF 38.9 MHz, Ton-ZF 33.4 MHz, Maße: 85 x 35 x 60 mm, mit Schaltbild ..... DM 6.50  
10 Stück DM 49.-



**Keram. Lufttrimmer**, hochwertige Ausführung für KW- und UKW-Sender u. Empfängerbau.

4-20 pF (max. 1.5 kV) ..... DM -95 10 St. DM 8.50  
4-25 pF ..... DM -60 10 St. DM 5.10  
5-30 pF (m. 6-mm-Achse) ..... DM -95 10 St. DM 8.50  
5-50 pF ..... DM -75 10 St. DM 6.80  
5-60 pF ..... DM -95 10 St. DM 8.50  
5-75 pF ..... DM 1.10 10 St. DM 8.50  
5-100 pF ..... DM 1.40 10 St. DM 12.50

**Ker.-Luftdrehkondensatoren**, Ia Qualität, für KW-Sender

1 x 30 pF Butterfly, 40 x 35 x 45 mm, Achse 5 mm ..... DM 2.90  
10 Stück ..... DM 25.-

4 x 100 pF gekapselt, 80 x 50 x 40 mm, Achse 6 mm ..... DM 5.90  
1 x 30 pF max. 1.5 kV, 90 x 40 x 25 mm, Achse 5 mm ..... DM 6.50

Sonderangebot Transistoren:

	St.	10 St.		St.	10 St.
AC 121	1.10	8.50	AF 181	2.90	25.-
AC 151/V	1.30	11.50	BC 108	1.10	8.50
AC 153	-	8.50	BC 148 A	1.90	17.-
AC 176	1.30	9.50	BCY 29	1.40	10.50
AC 188 K	1.60	14.-	BSY 61	1.40	10.50
AD 130	2.90	25.-	GFT 3408	-	6.90
AD 150	3.90	36.-	OC 74	1.20	9.-
AD 161/162	5.90	56.-	OC 139	1.90	16.-
AD 162	1.80	15.-	OC 602	-	6.90
AF 139	3.20	29.-	2 N 525	1.90	16.-
AF 239	3.60	32.-	2 N 1893	1.90	16.-

Unsere Sonderliste IV/69 enthält auf 92 Seiten weitere interessante Angebote. Auf Wunsch senden wir Ihnen diese Liste zu.

Sonderangebot ASSMANN-Kühlkörper:

Typ K 1, Kleinleistungskörper in Alu, matt gebeizt, 37,5 mm breit, 50 mm lang ..... Stück DM -50  
Typ K 3, Hochleistungskühlkörper mit sehr niedrigem Wärmewiderstand, Alu matt, 100 x 54 x 50 mm ..... Stück DM 1.65

Typ K 4, Hochleistungskühlkörper, Alu matt, Kühlrippenaufbau wie K 3, Maße: 200 x 80 x 74 mm, Wärmewiderstand 0,8°/W ..... Stück DM 4.90

**Federstahl-Autoantenne** (Taxi-Antenne), Spezialantenne mit Spiralfuß u. Rute aus rostfreiem Edelstahl, abgestimmt für U/K/M/L, Pontonbefestigung, Kabel 1,20 m lang, Antennenrute 103 cm ..... DM 15.60

**FOSTER-Stereokopfhörer** zeichnen sich durch besondere Qualität und stabile Ausführung aus. Dyn Systeme 2 x 9 Ohm, Frequenzbereich bis 16000 Hz, Betriebswert ca. 3,25 µV (95 Phon) pro System.  
RDF 107 leicht sitzend, schalldicht schließend, Doppelbügel ..... DM 26.50  
RDF 307, schwere Ausführung, mit allen FOSTER-Vorzügen, Frequenzber.: 20-18 000 Hz ..... DM 34.50

RDF 407, Hi-Fi-Ausführung, getrennte Hoch- und Tieftonkapseln, durch Einstellbarkeit lassen sich Höhen und Tiefen dämpfen, sehr gut sitzend mit weich anliegenden Muscheln, Frequenzbereich: 20 bis 20 000 Hz ..... DM 59.-

Sub.-Min.-Mikrofonübertrager EI 10, Übers. 1 : 20 ..... Stück 10 Stück  
(200 Ω-40 kΩ) ..... DM 2.90 21.50

TM 001, EI 20, 1 : 30 (200 Ω-60 kΩ) ..... DM 3.10 26.50

**Kristallmikrofonkapseln**, Ia-Qualität, Typ MC 200, 90-10 000 Hz, 25 mm Ø ..... DM 2.90

**Sonderangebot SEMIKRON Siliziumgleichrichter**

Typ CSK		St.	10 St.	100 St.
B 40 C 400	11x11x8 mm	1.95	17.50	158.-
B 40 C 800	14x14x9 mm	2.20	19.50	175.-
B 40 C 1200	17x17x11 mm	2.40	21.50	195.-

Typ BSK		St.	10 St.	100 St.
R 40 C 2500	49x49x19 mm	3.60	32.50	-
R 40 C 4000	49x49x20 mm	5.90	53.-	-

Typ SK 01		St.	10 St.	100 St.
F 40 C 500	10x5 mm Ø	-70	6.20	55.-
F 40 C 900	10x9 mm Ø	-80	7.20	65.-
F 40 C 1000	15x10 mm Ø	-95	8.50	76.-
F 40 C 2500	22x17 mm Ø	1.95	17.50	158.-

**Flachbahnregler endlich preiswert lieferbar!**

**Stereo- u. Mono-Flachbahnregler** leicht gedämpft laufend, sehr gute, kleine Ausführung, Maße Mono-Regler 98 x 16 x 15 mm / Stereo-Regler 90 x 23 x 20 mm. Lieferb. Werte:

Typ LM, Mono-Regler lin. 10 kΩ/50 kΩ/100 kΩ/500 kΩ/1 MΩ je Wert DM 3.40  
10 Stück ..... je Wert DM 29.-

Typ LS, Stereo-Regler lin. 10 kΩ/50 kΩ/100 kΩ/500 kΩ/1 MΩ je Wert DM 4.90  
10 Stück ..... je Wert DM 41.-

**Restposten: ROSENTHAL-Hochlastpotentiometer** Zentriert, 500 Ω, 20 W, original verpackt ..... DM 4.50  
10 Stück DM 39.-

**Aus lfd. Fertigung: Keramische MYLAR-Min.-Scheibenkondensatoren**, Betriebsspannung: 50 Volt, Scheibestärke: 2 mm

		10 St.	100 St.
1 000 pF	5,5 mm Ø	1.50	12.-
2 000 pF	6 mm Ø	1.50	12.-
5 000 pF	6,5 mm Ø	1.50	12.-
10 000 pF	7 mm Ø	2.-	15.-
20 000 pF	7 mm Ø	2.-	15.-
30 000 pF	13 mm Ø	2.50	19.-
40 000 pF	11,5 mm Ø	2.50	19.-
50 000 pF	11,5 mm Ø	2.50	19.-

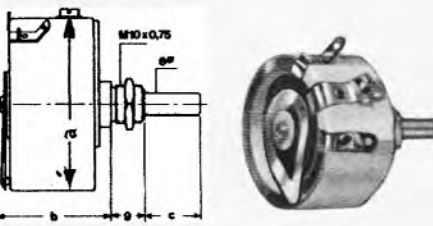
**Elko, Aluh.**, f. gedruckte Schaltungen (SIEMENS), 100 + 100 µF, 350/385 V, 60x35 mm Ø ..... DM 1.70  
10 Stück DM 14.-  
100 Stück DM 110.-

**Blitzelko**, 700 µF/360 V, sehr klein 40 x 50 mm Ø, schaltfest ..... DM 2.60  
10 Stück DM 22.-  
100 Stück DM 190.-

**FERRITSTÄBE**  
140 x 10 mm Ø ..... DM -90  
200 x 10 mm Ø ..... DM 1.10

**SIEMENS-Schalenkern** mit Spulenkörper, 11 Ø x 6,5 mm ..... DM -90

**PHILIPS-HF-Kabel**  
Typ H 21/75 Ω, Kapaz. 53 pF, flexibel, Innenleiter Litze, abgeschirmt, zum Anfertigen von Meßleitungen f. Generatoren usw. .... p m DM -90  
Typ H 37/135 Ω, Kapaz. 30 pF, Innenleiter Draht 0,3 mm, abgeschirmt, f. Autoantennenkabel usw. .... p m DM -85



**Hochlast-Potentiometer**, zementiert, stabile und sehr präzise Ausführung, 6 mm Achs-Ø, lieferbar in folgenden Werten:  
4,7/10/47/100/470 Ω  
1/1,5/2,2/3,3/4,7 kΩ

Typ	Nennl.	Maße	Preis
1010	10 W	35 x 26 x 15 mm	DM 4.50
1030	30 W	46 x 30 x 15 mm	DM 10.80
1060	60 W	53 x 49 x 13 mm	DM 13.50

Besonders interessant **Drehspulmeßwerk** 15 µA, ohne Skala u. Gehäuse - daher sehr vielseitig einsetzbar, Empfindlichkeit ca. 15 µA / ca. 80 mV h. Vollausschlag, Drehspulwiderstand 5000 Ω, Zeigerausschlag 70°, durchgehender Zeiger - daher Möglichkeit, 2 Skalen zu setzen, Maße: 27 Ø x 20 mm [Zeigerlg. 20 u. 5 mm], im Zusammenhang mit nachfolgend angebotenen Fotoelement sehr gut als **Belichtungsmesser** geeignet. Staubdicht u. schlagfest in Spezialverpackung ..... DM 3.90

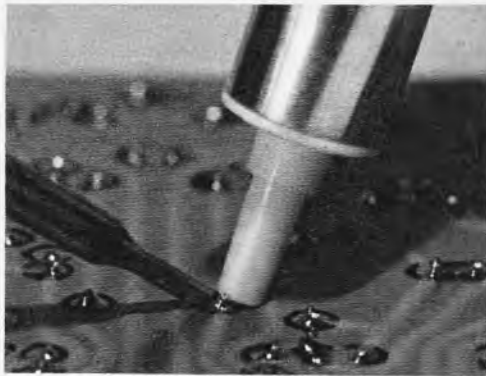
**Fotoelement FP 5**, max. Leistungsabgabe bei 10 000 Lux, ca. 50 mW (ca. 400 mV/120 mA), Maße: 40 x 20 x 1 mm, im Zusammenhang mit vorgehend angebotenen Meßwerk. sehr gut als **Belichtungsmesser** geeignet ..... DM 1.90

**TRIAC-Leistungsregler-Bausatz 1400 W**: stufenloser, TRIAC-gesteuerter Leistungsregler zur Helligkeits-, Bohrmaschinen- bzw. Motorenregelung usw. mit max. Leistung 1400 W bei max. 240 V (6 A), kompletter Bausatz mit TRIAC 40 486, DIAC 40 583, Potentiometer, Kond. u. Widerst., Fotopositiv zur Herstellung einer gedruckten Platine auf fotobeschichtetem Pertinax, ausführlicher Bauanleitung mit Schaltung und Bestückungsplan ..... DM 26.50

**UNSERE SORTIMENTE**

- Kondensatoren-Sortimente**, Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1-500 pF ..... DM 4.-
- ditto, 100 Stück, sortiert, Styroflex, 100-1000 pF ..... DM 4.-
- NV-Elko-Sortiment**, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert ..... DM 9.-
- Sortiment ERO-Zwerg**, ERO-Mini, 100 + Polyester-Kondensatoren, 50 Stück, 470 pF-1 MF ..... DM 6.-
- Großes Tauchlack-Kondensatoren-Sortiment**, 50 pF-1 MF, 100 Stück ..... DM 7.50
- Widerstands-Sortiment**, ¼ bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert ..... DM 4.-
- Hochlast-Drahtwiderstands-Sortiment** 2 Watt bis 11 Watt, 50 Stück sortiert ..... DM 5.-
- Einstellregler/Trimpoti-Sortiment** 50 Stück, sortiert ..... DM 9.-
- Spulenkörper-Sortiment**, mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert ..... DM 3.-
- Filter-Sortiment**, 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortiment 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.) ..... DM 3.-
- Trimmerkondensator-Sortiment**, neu, 30 St., sort. Werte v. 1.5 pF bis 43 pF ..... DM 3.-
- Potentiometer-Sortiment**, 50 St., sort. ..... DM 10.-
- Lötösen-Sortiment** 100 Stück, sortiert ..... DM 1.20
- Sortiment VDR-NTC-Widerstände** 10 Stück, verschiedene Werte ..... DM 1.90
- Miniaturlwiderstands-Sortiment** ¼ bis ½ Watt, 100 Stück, sortiert ..... DM 5.-
- Für den Amateur und Bastler: **Großes Widerstands-Sortiment** (radiale Anschlüsse), 0,25-6 W 250 Stück, sortiert ..... nur DM 6.-
- Zugfedern-Sortiment**, 25 verschiedene Werte, 100 Stück, sortiert ..... DM 2.-
- Röhrenfassungen-Sortiment**, Miniatur-, Noval-, Magnoval- u. a. moderne Fassungen, 50 Stück, sortiert ..... DM 6.-
- Skalenknopf-Sortiment** mod. Ausführung, 50 Stück, sortiert ..... DM 6.-
- HF-Spulenkörper-Sortiment** bewickelt, 50 Stück, sortiert ..... DM 4.-
- Eisenkern-Sortiment** 50 Stück, sortiert ..... DM 2.-
- Bespannungssortiment**, ca. 1 m², moderne Industriemuster, 7 Stück, sortiert ..... DM 3.50
- Miniaturlbandfilter-Sortiment**, zur Reparatur u. Selbstbau von Kleinstempfängern 30 Stück, sortiert ..... DM 2.50
- Großes Bandfilter-Sortiment** 30 verschiedene Bandfilter für Reparaturen, sortiert ..... DM 2.50
- Hohlriefen-Sortiment** 300 Stück, sortiert ..... DM 1.50
- Großes Schrauben-Sortiment** Die gängigsten Holz-, Gewinde- u. Blechschrauben sowie Unterlegscheiben und Muttern 250 Teile, sortiert ..... DM 1.40
- Sortiment Drucktastensätze** 5 Stück, 3 bis 10 Tasten, teilweise bestückt und verdrahtet, u. a. bis zu 20 Spulenkörper mit Kern, 10 Tauchtrimmer, 30 Widerstände, 30 Kondensatoren usw. gute Kontaktbestückungen, teilweise auch mit Netzausschalter ..... DM 5.90
- Sortiment-Übertrager, Netztrafo und Drosseln** 10 Stück, Kerne EI und M, 20 bis 85 mm, nicht vergossene Ausführung, daher gut geeignet zum Ab- oder Umwickeln ..... DM 8.50
- Gleichrichter-Sortiment** Flach- u. Kleinblockgleichrichter, 50 Stück, sortiert ..... DM 9.-
- Sortiment kupferkaschierte PERTINAX-Platten** arbeitsgerechte Plattenabschnitte zwischen 9 x 13 cm und 9 x 5 cm, Gesamtgewicht 120 bis 150 g (ca. 500 g/cm²) = 5 bis 7 Platten; jedes Sortiment enthält 1 Epoxydharzplatte 9 x 10 cm ..... DM 2.90
- Meßwiderstands-Sortiment** 1 u. 2 W, 2 %, 100 Stück, sortiert ..... DM 7.-

**Völkner**  
33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon (05 31)  
5 20 32/33/34  
Telex 952 547  
Postfach 8034



eingelötete Bauteile  
austauschen -  
was nun?

# ERSA SOLDAPULLT

Entlötgerät

Handbetätigte Vacuum-Zinnpumpe zum Trennen von Lötverbindungen an gedruckten Schaltungen. Betätigung in Verbindung mit Miniatur-Lötkolben, z. B. Ersa Tip 16. Einfache Bedienung, hohe Saugleistung.

**ERSA** 698 Wertheim/Main, Postfach 66

## 40-W-HiFi- Stereo-Empfänger KS-400R

Preis: DM 395.-  
inklusive Mehrwertsteuer



Mit dem MUST-HiFi-AM/FM-Stereoempfänger KS-400 R bieten wir Ihnen ein preiswertes Steuergerät mit der Technik von morgen an.

### Technische Daten für den Tuner:

2 Wellenbereiche: UKW 88-108 MHz, Mittelwelle 535-1605 kHz  
Empfindlichkeit: UKW 5  $\mu$ V (IHF), MW 20  $\mu$ V für 55 dB Signal Rauschabstand  
Kanaltrennung besser als 32 dB bei 1 kHz  
Störunterdrückung 50 dB

### Technische Daten für Verstärker:

Ausgangsleistung: Mono 40 W Musikleistung an 4  $\Omega$ , Stereo 2 x 15 W Sinus Dauerton an 4  $\Omega$   
Frequenzbereich: 20-30 000 Hz ( $\pm$  2 dB bei 1 W)  
Eingänge: Magnet-Tonabnehmer 2 mV, Tonbandgerät 2 mV, Kristalltonabnehmer 250 mV  
Lautsprecheranschluß: 4-16  $\Omega$   
Klangregler: Bässe und Höhen getrennt: Bässe 50 Hz  $\pm$  12 dB, Höhen 10 kHz  $\pm$  12 dB  
Signalrauschabstand: Phono-Tonband 55 dB, Universal 65 dB  
Klirrfaktor: weniger als 0,8 %  
Bestückung: 33 Silizium-Transistoren, 21 Dioden  
Besonderheiten: Tonband-Monitor, Instrument für Abstimmanzeige, Kopfhöreranschluß an der Frontseite, Stereo-Anzeige, Loudness-Control  
Maße: 39,5 x 29 x 12 cm  
Gewicht: 10 kg

Preis versteht sich für Lieferung ab Hamburg netto/netto.

## JÜRGEN HÖKE - Import

2 Hamburg 63 · Alsterkrugchaussee 578 · Postfach 330 · Telefon (04 11) 59 91 63



# Kyoritsu

Qualitätsmarke mit Weltgeltung

1965: 16 041

1966: 24 542

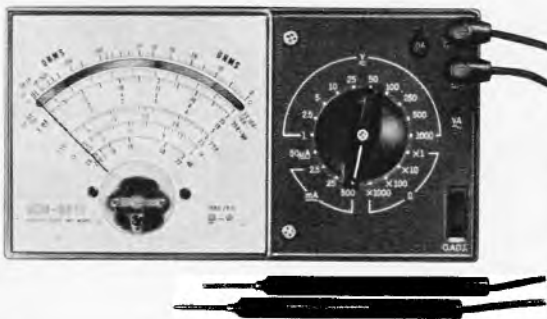
1969: von Januar - Okt. **69 936** zufriedene Kunden in der Bundesrepublik!

1967: 34 189

1968: 47 384

## Zahlen, die für sich sprechen!

Neben unserem bekannten Vielfach-Meßgeräte-Programm bieten wir dem großen Kreise unserer Kundschaft **NEU** an:



# KEW-6605

DM 77.50

inkl. MwSt., einmalig in Preis und Leistung  
(empf. Richtverkaufspreis)

# KEW-6610

DM 81.50

inkl. MwSt., sensationell in Preis und Leistung  
(empf. Richtverkaufspreis)

20 000  $\Omega$ /V DC, 20 000  $\Omega$ /V AC

Gleichspannung: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V (20 000  $\Omega$ /V)

Wechselspannung: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V (20 000  $\Omega$ /V)

Gleichstrom: 0-50  $\mu$ A/2,5 mA/25 mA/500 mA

Wechselstrom: 0-5 A

Widerstand: 0-5 k $\Omega$ /50 k $\Omega$ /500 k $\Omega$ /5 M $\Omega$

Empfindlichkeit: 35  $\mu$ A

Pegel dB: -20 bis +22 dB

Maße: 185 x 100 x 44 mm

Technische Daten wie Modell 6605 jedoch mit dem Meßbereich:

Wechselstrom: 0-10 A

### Zu beziehen nur durch Ihren Fachhändler

Unser weiteres Produktionsprogramm: Röhrevoltmeter, trans Voltmeter, Batterieprüfgeräte, Röhrenprüfgeräte, RC-Meßbrücken, Volt-Ohm-Milliampere-Meter, Zangenanleger, RF-/HF-Signalgeneratoren, NF-Generatoren, Regeneriergeräte, Grid-Dip-Meter, Wattmeter, Drehspuleneinbauminstrumente für Drehzahlmesser, Signalverfolger, Stehwellen und Feldstärke-Meßinstrumente usw.

Besonders leistungsstark in über 40 verschiedenen Modellen in Einbaumeßgeräten (Drehspul-, Gleichrichter- und Dreheisen Ausführung), Güteklasse 1,5 und 2.

Exklusiv-Importeur für die Bundesrepublik Deutschland:

# HEINZ - GÜNTER LAU

2 Hamburg 11, Sandtorkai 4, Telefon 36 50 15, Telex 02-14 886



## Röhren-Schnelldienst

liefert

1. Qualität mit 6 Monate Garantie  
zum Großabnehmer-Nettopreis.

DY	86	1.95	EF	89	1.75	PCF	805	3.95
EAA	91	1.45	EF	91	2.50	PCH	200	3.50
EABC	80	1.95	EF	183	2.15	PCL	81	3.—
EBC	91	1.45	EF	184	2.15	PCL	82	2.30
EBF	80	2.05	EH	90	2.50	PCL	84	2.50
EBF	89	2.05	EL	90	1.90	PCL	85	2.60
EC	86	3.10	EL	95	2.20	PCL	86	2.60
EC	88	3.40	EY	86	1.95	PCL	200	4.30
EC	92	1.70	EY	88	2.50	PCL	805	4.40
ECC	81	2.05	PABC	80	2.15	PF	86	2.80
ECC	82	1.75	PC	86	3.20	PFL	200	4.35
ECC	83	1.75	PC	88	3.50	PL	36	3.50
ECC	84	2.35	PC	92	1.85	PL	81	2.90
ECC	85	1.95	PC	93	6.80	PL	82	2.10
ECC	88	2.70	PC	900	2.70	PL	83	2.15
ECH	81	1.85	PCC	84	2.10	PL	84	2.15
ECH	84	2.25	PCC	85	2.30	PL	95	2.40
ECH	200	3.60	PCC	88	2.80	PL	300	8.20
ECL	80	2.15	PCC	89	3.60	PL	504	4.20
ECL	82	2.15	PCC	189	3.20	PL	508	5.90
ECL	84	2.60	PCF	80	2.10	PL	509	9.20
ECL	85	2.60	PCF	82	2.05	PL	802	6.20
ECL	86	2.60	PCF	86	3.20	PY	81	1.85
ECL	200	4.55	PCF	200	3.20	PY	82	1.85
EF	80	1.65	PCF	201	3.60	PY	83	1.95
EF	83	3.40	PCF	801	3.20	PY	88	2.30
EF	85	2.—	PCF	802	2.70	PY	500	6.20
EF	86	2.25	PCF	803	3.40	PY	800	2.35

Bei Abnahme von mindestens 100 Stück.  
Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung.  
Der Versand erfolgt spesenfrei per Nachnahme.

### Original-Bildröhren

AW	53-88	90.—
AW	59-91	93.—
A	59-12 W	98.50
A	65-11 W	168.—
23	SP 4	150.—

### Systemerneuerte Bildröhren

AW	53-88	69.—
AW	59-91	70.—
A	59-12 W	85.—
A	65-11 W	120.—

(b. Lieferung d. Altkolbens)

### Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken

Dudweiler Landstraße 149 · Telefon 2 25 84 und 2 55 30



### TRIAC-Netzspannungsregler

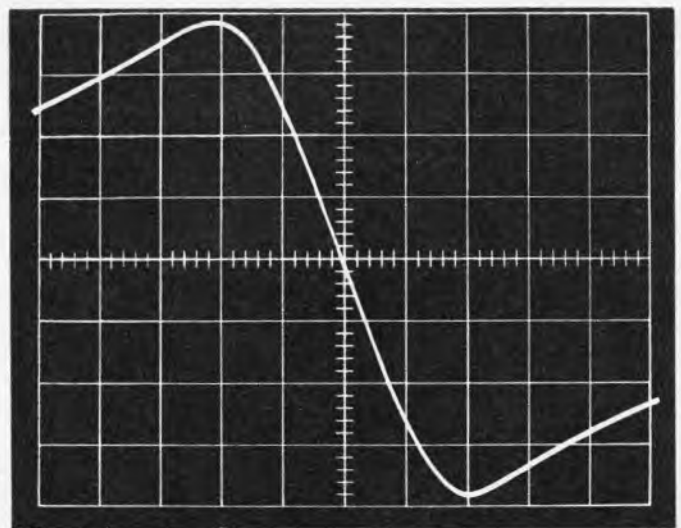
Typ NS 2, 1300 W/220 V, Einzelpreis: DM 43,30 (inkl. MwSt.)  
Typ NS 3, 2000 W/220 V, Einzelpreis: DM 53,30 (inkl. MwSt.)  
Seigniel für die stufenlose Regelung von Lampen, Bohr-  
maschinen, Küchenmaschinen usw., in modernem Bakelit-  
gehäuse. Aufbau auf Alu-Chassis. Die Entstörung  
entspricht dem Grad 6. Portä und Verpackung frei.  
Interessante Mengenrabatte für Wiederverkäufer

Dipl.-Ing. Franz Grigelat  
8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Tel. 091 23/2731



## Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim GmbH.

6924 Neckarbischofsheim, Tel. (072 63) 7 77, Telex 07 82 335



## Quarzdiskriminatoren ...

hoher Linearität für die Anwendung in der Meßtechnik und zur FM-Demodulation. Wir stellen diese in der gleichen Gehäusebauform wie unsere Quarzfilter für Mittenfrequenzen von 9,0 und 10,7 MHz her. Der Vorteil gegenüber konventionellen Ausführungen ist die quarzgenaue Stabilität des Nulldurchganges und die wesentlich höhere Steilheit der Diskriminatorkennlinie.

### Schwingquarze für alle Anwendungsbereiche

Quarzfilter  
Quarzdiskriminatoren

Ultraschallquarze  
Druckmeßquarze

## Japanische Batterien

Diesen besonders gängigen Artikel nicht zu führen, kostet Geld auf zweierlei Weise: durch entgangene Gewinne und Verlust von Kunden. Einen solchen Artikel zu teuer einzukaufen, weil Sie nicht an der richtigen Quelle sitzen, ist ebenso bedenklich.

Als einer der größten deutschen Batterie-Spezialimporteure können wir alle Ihre Zweifel beseitigen. So kaufen Sie z. B. unsere „Star“-Batterien ein: Monozellen (UM 1 A) = 20,4 Pf netto/netto ab Lager Ham-

burg bei nur 5000 Stück; 9 V = 39,5 Pf. Jede Batterie mit unver-  
schlüsselt eingepprägtem Herstel-  
lungsdatum als Nachweis für ihre  
Frische.

Ein Riesenlager sorgt dafür, daß  
Ihre Sendung morgen herausgeht,  
wenn Sie heute bestellen.

Wir liefern auf Anfrage auch klei-  
nere Mengen oder machen Sonder-  
abschlüsse.

Ferner Transistorradios, z. B. 6 Tr.,  
mit hoher Empfindlichkeit ab DM  
10,80; Taschenlampen ab DM 0,32

REINHARD BERGER IMPORTE 2101 Meckelfeld · Sandweg 5  
Telefon Hamburg (04 11) 7 63 29 77 und 7 63 28 79

## Sie suchen den zuverlässigen 15/20 Watt Mono-Verstärker?

Ihre Entscheidung fällt auf unseren neuen **Telewatt V 112 S**, dem modernen Nachfolger des tausendfach bewährten **V 112**. Hohe Leistungsreserve durch narrensichere Röhren. Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 · 20 Watt Musikleistung · 15 Watt Sinus-Dauerleistung · Optimale Endleistung auch bei 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-Eingänge · Mikrofon-Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Aktentaschen-Format · Der Qualitäts-Allround-Verstärker für jedermann · Verlangen Sie unser günstiges Angebot.



**KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT**  
POSTFACH 2, TELEFON STUTTGART 253246



Hamburg: Kluxen, Nordkanalstraße 52. Hannover: Schaefer, Hagenstraße 26. Köln: W. Meier + Co., Maarweg 66. Frankfurt-Sachsenheim: Grawe, Lindenscheidstraße 1

# JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist



Alles aus einer Hand! Antennen - Elektronik - Röhren

## SCHÄFER Röhren-Aktion!!!

Markenröhren Siemens (Import)

Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Monate Garantie

DY 802 4.33 (3.74)	EF 80 3.77 (2.28)	PCF 82 5.77 (3.11)
EFB 80 3.- (2.72)	EF 183 5.11 (3.50)	PCF 82 6.22 (3.66)
ECC 81 4.66 (2.66)	EF 184 5.11 (3.61)	PCF 85 6.55 (4.38)
EC 92 3.- (2.16)	EL 84 3.22 (2.22)	PI 36 8.77 (5.33)
ECC 85 4.33 (2.66)	PCC 84 5.99 (3.-)	PI 500 9.10 (6.49)
ECH 81 3.77 (2.61)	PCC 88 7.10 (5.-)	PY 83 5.22 (2.61)
ECH 84 5.- (3.22)	PCF 80 5.44 (3.11)	PY 88 5.66 (3.39)

**Sondermengen-Neuheit:** Für obige und alle anderen Werkstoffentypen: ab 25 Stück = 4%; ab 50 Stück = 6%; ab 100 Stück = 8%

**Valvo-Siemens-Bildröhren**, fabrikneu, 1 J. Gar., Bildröhren-Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. - immer Bestimmungsbef. angeb.

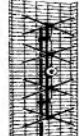
A 59-11 W 138.75	A 59-16 W 205.35	AW 43-88 138.75	AW 53-88 160.95
A 59-12 W 138.75	A 65-11 W 293.10	AW 53-80 160.95	AW 59-90/91 127.65

**Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**  
Preis netto AW 59-90/91 DM 88.80, AW 53-88 DM 79.92, A 59-11/12 W DM 105.45, die Preise verstehen sich ausschließlich Allkaufen. - Weitere Typen stets vorrätig.

**Bauteile - Angebot bitte anfordern!**  
NEU **Stolle** Apollo-Zimmerantenne 1901 III, IV, V DM 31.75

### UHF-Flächenantennen K 21-60

<b>SCHÄFER</b> Ex. 4-V-Strohler 10,5 dB	DM 11.43
Ex. 8-V-Strohler 12,5 dB	DM 15.72
<b>Stolle</b> FA 4/45 8-V-Strohler 11,5 dB	DM 22.09



**HC-Antennen K 21-60**  
HC-23 Gew. 10,5 dB 25.84  
HC-43 Gew. 12,5 dB 35.85  
HC-91 Gew. 15 dB 53.28

**UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ω)**  
XC 11 7,5 - 9,5 dB 16.10  
XC 23 D 8,5 - 12,5 dB 27.20  
XC 43 D Gew. 10 - 14 dB 37.74  
XC 91 D Gew. 11,5 - 17,5 dB 54.39

**VHF-Ant. K 5-12**  
4 EL (Verp. 4 St.) 7.83  
6 EL 7,5 dB Gew. gem. 13.95  
10 EL 9,5 dB Gew. gem. 17.55  
13 EL 11 dB Gew. gem. 23.98

**Antennen-Weichen**  
AKF 501 60 Ω oben 9.71  
unten 6.94  
AKF 501 240 Ω oben 8.88  
unten 5.83

**Filter-Paare**  
in SB-Verpackung  
Set 240 Ω (Mostu. Geräte) 10.58  
Set 60 Ω (Mostu. Geräte) 13.55  
Set-Universal (wahlw. 60/240) 16.79

**SCHÄFER -Sonder-Angebot!**  
Mostweihen 240 Ω DM 5.35  
Empfängerweihen 240 Ω 3.22  
Mostweihen 60 Ω DM 6.77  
Empfängerweihen 60 Ω 4.66

**Stolle Autom.-Antennen-Rotor Type 2010**  
Drehbares System für FS, FM-Stereo und Amateurfunk DM 178.99  
Manuelle Steuerung mit Richtungsanzeige Type 3 001 DM 151.52  
Steuerleitung Sodr. % m netto DM 75.48  
netto DM 25.25

**Transistor-Antennenverstärker K 2-6 5**  
Exo TBV 2 2 Transistoren netto DM 50.50  
TRA 3602 2 Transistoren netto DM 64.94  
TRA 3611 3 Transistoren netto DM 114.00  
TRA 3614 3 Transistoren netto DM 109.67  
TRA 3612 netto DM 69.26

**ROKA Transistor-Netzteil** stabilisiert, abschaltbar  
kurzschl. 7,5 und 9-V-Ger. netto DM 21.37

**Stolle Univ.-Netzteil 3406** netto DM 26.42  
NEU! **Aufstell-Konverter** bei 1 St. DM 54.56 ab 3 St. DM 53.72  
**Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240Ω, sym. Ausg.**  
**Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60Ω, asym. Koax-Ausg.**, kpl. verdrahtet, einbauf. St. 37.68 ab 3 St. 36.80

**Blaupunkt-Autosuper 1969**  
Mannheim 12 V DM 143.86  
Frankfurt 12 V DM 238.43  
Köln-Autom. 12 V DM 396.27  
Spannungsw. 6 V DM 25.53

Alle Geräte nur in 12 V Lieferb., 1 6 V Spannungswandl. erl.  
Einbaubehör. und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen Lieferbar.  
**EXATOR VW Ant. netto DM 15.98**  
**Auto-Ant. netto DM 18.65**  
**Antennen Motor-Autoantenne 12 V DM 62.94**

**ALPHA-3 elektron. Autoantenne DM 64.60**  
Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör, wie Zäunen- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckosen und Anschlußschüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchststrabanten, ab Lager Lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Form Sie Sonderangeb. Nach-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben. Verpackung frei - Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 - 17 Uhr Samstag: 8 - 12.30 Uhr (bis 20.12.69)  
Alle Preise inkl. MwSt.  
Antennen-Anlagen - Schalter fragen!

**JUSTUS SCHÄFER**  
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN  
Derweg 85/87, Postfach 1406, Telefon (02361) 22622



## Einmalige Sonderangebote

Solange Vorrat

### Schnittbandkern-Trafo

„BV 47-047“  
Besonders streuarm.  
Prim. 220 V, sek. 24 V/3 A  
Maße: 75 x 75 x 65 mm  
DM 12.90

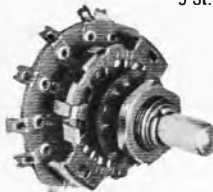


### Netztrafo „BV 510“

Kerngröße E I 48  
Prim. 220 V, sek. 14 V/300 mA  
DM 3.40

### Moderne Drehknöpfe

Metalldeckplatte, 18 mm  $\phi$ ,  
Höhe 14 mm  
„Type 184“  
grau, für 4-mm-Achse 5 St. DM 12.5  
„Type 186“  
schwarz, für 6-mm-Achse  
5 St. DM 12.5

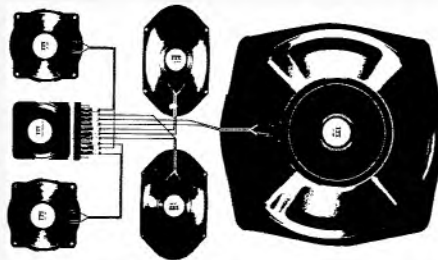


### Hartpapier-Dreheschalter

1 x 11 addierend,  
6-mm-Achse,  
35 mm  $\phi$ ,  
Einbautiefe 20 mm  
DM 2.75

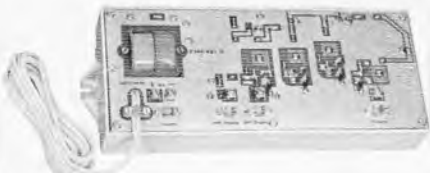
## Interessante Neuheit

SEL-HIFI-Lautsprecher-Baukasten „BK 300“



Belastbarkeit: Sinus 50 W - Spitze 70 W. Frequenzgang: 30-20 000 Hz. Impedanz: ca. 6-8  $\Omega$ .  
Inhalt: 1 Spezial-Tiefton-Lautsprecher 300 mm  $\phi$ , 2 Mittelton-Lautspr. „LP 915-Spezial“, 2 Hochton-Lautspr. „LPH 100“, 1 x 3-Weg-Frequenzweiche auf gedruckter Leiterplatte mit Steckanschlüssen.  
Sämtliche Lautsprecher sind vorverdrahtet mit AMP-Anschlüssen zur Weiche passend. Mit genauer Einbauleitung, Bohrschablonen und bester Styropor-Verpackung in Geschenkaufmachung kompl. DM 229.-

Allbereichs-Antennen-Verstärker „P 144/741 N“



mit eingebautem Netzgerät, 7 Verstärkerstufen, 4 getrennte Bereichsverstärker, rauscharme UHF- und VHF-Eingänge.  
Max. Ausgangsspannung: 4 x 100 mV/60  
Max. Ausgangspegel: 4 x 100 dBuV  
4 Eingänge, 1 Ausgang  
Verstärkung: LMK 12 dB  
Bd. 1 20 dB (10 dB regelbar)  
Bd. 2 12 dB  
Bd. 3 26 dB (10 dB regelbar)  
Bd. 4-5 26 dB (10 dB regelbar) DM 145.-

## Mischverstärker-Anlagen

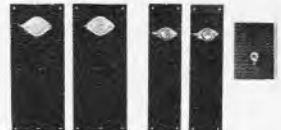
Von 15 W bis 150 W u. mehr. Für Musiker u. Veranstalter.  
Fördern Sie kostenlos Broschüren „RIM-Ela-Anlagen“ an!  
Sämtliche Preise einschl. Mehrwertsteuer!



Abt. F 3

8 München 15, Bayerstraße 25, am Hauptbahnhof  
Telefon 08 11/55 72 21, Telex 05-28 166 rarim-d

## Halbleiter-Industrie-Restposten



für universelle Anwendung

Alle Transistoren original, auf getrennten schwarz-eloxierten Alu-Kühlblechen

1 Paar 2 N 3055 DM 13.80	1 kompl. Paar
1 Paar AD 150 DM 7.70	AD 161/162 DM 7.60
1 Paar AD 130 DM 7.70	
1 Paar AD 133 DM 10.70	1 kompl. Treiberpaar
1 Paar BD 106 DM 7.20	BC 140/160
1 Paar AD 162 DM 7.60	(m. Kühlstern) DM 7.70

1 Silizium-Einwegleistungsgerichter 4 A/1000 V auf Kühlblech DM 3.-  
1 Silizium-Brückengleichrichter für gedruckte Schaltung B 6 C 2200 DM 4.20

TRIACS für Netzspannungsregler, Orig.-Transitron  
Typ BTR 0340 (6 A, 400 V) DM 12.50  
Typ BTR 0440 (10 A, 400 V) DM 13.70

THYRISTOREN, deutsches Fabrikat  
10 A, 800 V (auf Kühlblech) DM 9.90  
2 A, 400 V DM 7.40

THYRISTOR RCA  
Typ 40379 (8 A, 400 V) DM 9.20  
mit Schaltvorslag

Triggerdiode ER 900 für Triacs und Thyristoren DM 2.50  
Preise einschl. Mehrwertsteuer. Mindestbestellmenge 10 DM. Verpackung frei, portofrei ab 20 DM. Auslandsversand ab 30 DM.

## Dipl.-Ing. Franz Grigelat

8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31

## MUSIK-CENTER 5001

das Wunderwerk von Schaub-Lorenz

46 Stunden Tonbandwunschkonzert nach Ihrem Geschmack, 4 Bereich-10-W-Rundfunkteil, Abstimmautomatik, volltransistorisiert, 2 Lautsprecher, einschl. MwSt. und Gemo 498.-

## Telefunken-Stereo-Steuergerät

OPERETTE 2650  
mit eingeb. Stereo-Decoder, 2 x 7,5 W, volltransistorisiert, einschl. MwSt. 299.-

## Telefunken-Stereo-Steuergerät

OPUS 2650  
2 x 25 W Musikleistung, Stereo-Decoder, volltransistorisiert, Rausch-Abstimmautomatik, einschl. MwSt. 478.-

Nachnahmeversand, Zwischenverkauf vorbehalten.

## BOLZ KG Elektronik

66 Saarbrücken 3, Bahnhofstraße 9, Telefon 2 64 92

Sie träumen von einer Stereoanlage?

Schreiben Sie uns! Wir machen den traumhaft niedrigen Preis

Stellen Sie sich die Stereoanlage Ihrer Wahl zusammen. Wir machen Ihnen einen sensationellen Gesamtpreis.

Selbstverständlich

- fabrikverpackt
- volle Garantie
- schneller Service
- versicherter Versand

## AHSTE

GmbH & Co. - Hi-Fi-Versand - Abt. S  
6456 Langenselbold - Gartenstraße 11



Nach wie vor zum Sonderpreis  
trotz allgemeiner Preiserhöhungen:

**ALU-Platten**, 1,5 mm stark, halbhart, walzblank:  
250 x 400 mm, 1 St. 5.—/ab 5 St. Stückpreis 3.90  
525 x 800 mm, 5 St. zus. (kein Einzelversand) 33.30

**Hartpapierplatten**, ca. 1,7 mm stark, Kl. IV (Super):  
275 x 350 mm, Best.-Bez. P/SA 721.20 1.85  
525 x 550 mm, Best.-Bez. P/SA 721.21 5.50  
1050 x 550 mm, Best.-Bez. P/SA 721.22\* 11.—  
\* aus Verpackungsgründen kein Einzelversand mögl.

**Kupferkaschierte Hartpapierplatten**, 1,5 mm stark,  
Klasse IV (Super) mit einseitiger Auflage 35 µ:  
295 x 330 mm, Best.-Bez. KP/SA 721.IX 1 St. 3.60  
10 St. 27.20

Mit doppels. Kupferaufl. 35 µ, Mat. Epoxyd 1,5 mm:  
80 x 120 mm, Best.-Bez. KEP. 721.XII/2 2.28  
100 x 160 mm, Best.-Bez. KEP. 721.XIII/2 3.60

**Kupferkaschierte Hartpapierstreifen**, 1,5 mm stark,  
mit einseitiger Auflage 35 µ: Einheilt. Breite 65 mm:  
3 Streifen je 335 mm lang zusammen 2.20  
30 Streifen wie vor, oder 10 Streifen je 1050 mm lang 17.20



**Für Experimentierzwecke,  
Lehrwerkstätten, Labors:**

**„PUT IN“**, Steckbrett mit 2 Kon-  
taktfeldern mit je 7 Lochreihen x  
5 Löchern m. Blattfederkontak-  
ten; Größe 117 x 83 x 22 mm  
19.20

NEU: PUT IN T, auch für integrierte Schaltungen  
(s. Anz. in diesem Heft) Prospekte erhältlich.

**Ein Pasten abgeschirmter Mehrfachstecker  
und Buchsen** aus Neufertigung besonders  
preisgünstig:

- 3poliger Stecker mit Isoliergriff; DIN-An-  
ordnung (Fu 3 S) — 53
- pass. Buchse dazu (Fu 3 B) — 39
- 5poliger Stecker, Stereo-Anord-  
nung (Fu 5 S) — 70
- passende Buchse dazu (Fu 5 B) — 52

**Siemens Hochvolt-Elkos** aus Neufertigung.  
Betriebsspannung 350/385 V  
Mutterbefestigung: 32 µF 1.10/50 µF 1.28/  
200 µF 1.62/100 + 200 µF 3.17/50 + 50 +  
50 µF 2.33/100 + 32 + 25 µF 1.67  
Schränklappenbefestigung: 32 + 32 µF  
1.28/100 + 100 µF 3.17/200 + 16 + 16 µF  
1.67/200 + 50 + 25 µF 1.84  
Stiftfüße für gedr. Schaltung: 40 µF —.83/  
100 + 50 µF 1.50/100 + 50 + 50 µF 2.50

- 30 NV-Elkos, sortiert 4.39
- 30 Kleinst-NV-Elkos, gängig sor-  
tiert 5.50

**Servicekarte 2-W-Drahtwider-  
stände**  
Kleinstausführung 6 mm Ø x  
15 mm lg. 29 Werte von 1 Ω bis  
220 Ω, insges. 50 vollisolierte  
Widerstände 15.85

**Lötwerkzeug — preiswert und gut**

Elektrische LötKolben aus deutscher Fertigung; Er-  
satzteile für unten aufgeführte Typen vorrätig.

**Bewährter Standard-LötKolben „Fern-Spezial“**  
220 V/60 W, mit Kabel und  
Schukostecker 8.33

**„Favorit“**, beliebter UniversallötKolben mit Schwenk-  
fuß als Auflagestütze und vernickelter Lötspitze in  
gerader oder schräger Form (bei Bestellung bitte an-  
geben).

- 20 W 11.05
- 50 W 11.05
- 100 W 12.15
- 125 W 13.90

**„Pico-Spezial“** mit umsteckbaren Heizelementen  
(z. B. von 25 W auf 80 W), Elemente zusätzlich er-  
hältlich, daher ist ein Griff in Sekunden für 4 ver-  
schiedene Heizleistungen zu benutzen. Schräge oder  
gerade Spitze. 220 V

- 20/25 W 13.—\*
- 50 W 13.35\*
- 80 W 13.65\*
- 125 W 15.98\*\*
- \* zusätzl. Lötbad 1.67
- \*\* zusätzl. Lötbad 3.—

Jetzt noch günstiger!  
**Computer-Printplatten zum Auslöten:**

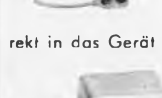
Platte B, 150 x 180 mm, mit  
8 Trans., 22 Dioden und 50 Wid.  
und Kond. 1 St. 1.95, 10 St. 15.—  
Platte A, mit 11 oder mehr Trans.,  
zahlr. Dioden, Widerst. und Kond.  
1 Stück 2.25, 10 Stück 19.50

**Großplatten aus Tischcomputern:**  
Wir bitten um Ihre Anfrage.

**Im Winter können Sie Batteriekosten sparen:  
Netzteile für Transistorgeräte zu besonders günstigen  
Preisen**



**„LAMINA“** 220 V/9-V-Netzgerät  
für 9-V-Normbatterie; auch zum  
Früschhalten der Batterie geeig-  
net. Maße 85 x 35 x 30 mm  
12.10



**„DC-Pack“**, 220 V/9 V wird  
anstelle der 9-V-Normbatterie di-  
rekt in das Gerät eingesetzt (ohne Abb.)  
10.50



Deutsche Produktion,  
laufende Fertigung:  
**SG 24/1** unstab. Netzteil n.  
VDE u. IEC, 110/220 V,  
400 mA, 6—9 V. Schlagfestes  
Kunststoffgehäuse 80 x 62 x  
43 mm. Mit Netzkabel und  
Kaoxstecker für Normbuchse  
ab 1964/65 12.20



**SG 25** stabilisiertes Netzteil  
110/220 V, 400 mA, umschalt-  
bar, 6...7,3 V/7,4 12 V.  
Schlagfestes Kunststoff-  
gehäuse 110 x 68 x 50 mm. Mit Netzkabel und Kaox-  
stecker für Normbuchse ab 1964/65 23.15

**Zur Frischhaltung Ihrer Starterbatterie:**

**Kleinlader**, 220 V/6 V; 0,6 A, betriebsfertig im Me-  
tallgehäuse, 70 x 95 x 60 mm. Mit Anschlußschnüren.  
Best.-Bez. LA 6/0,6 16.60



**Siemens-Kleinlader**,  
220 V/6 V u. 12 V; 3 A, be-  
triebsfertig in eleg. Kunst-  
stoffgeh., 130 x 66 x 111 mm.  
Mit Anschlußschnüren  
Best.-Bez. G 9 A-E 12 52.20  
wie vor, jed. mit eingeb.  
Strommesser G 9 B-E 12 63.30

Für den Selbstbau von Ladegeräten sind passende  
Ladefrafos und Selenplattensätze in Brückenschaltung  
in allen gängigen Stromarten am Lager. Bei Anfra-  
gen Spannung und Strom angeben.

**Lade- und Heiztrafos:**

Type	Kern	primär V	sekundär	Preis
JGS/H 1	EI 54	2 x 110	6,3 V/1,5 A	4.40
Philips WE14129	EI 84	110—220	6,3 V/3 A	8.—
(getränkt)				
ETE 40	EI 78	220	12 V/2,5 A	9.95
			12 V/0,8 A	
Philips WE16129	EI 48	220	6,3 V/1 A	2.50
(getränkt)				
Bv 1500	EI 54	220	0-6-8-10V/1 A	7.15
Bv 1501	EI 54	220	10 V/1 A	7.15
Bv 1129	M 102	220	30 V/200 VA	12.05

Im Schutzgehäuse, 95 x 120 x 90 mm, anschlussfertig  
mit Polklemmen und Netzleitung;  
Idealer Heiztrafo für d. Anschluß v. Niederspan-  
nungsstrahlröhren, z. B. Erso Minor od. Multitip. Prim.  
220 V/sek. 6 V/16 A. Best.-Bez. VA 100 31.10

**Aus unserer neuen  
Meßgeräteleiste**



**Vielfachmesser  
Modell C-1092**  
Innenwiderstand 5000 Ω/V  
Formschönes Taschenmodell mit  
zweifarbiger Skala und Meß-  
bereichumschalter.  
V = 0/3/15/150/300/1200 V  
V ~ 0/6/30/300/600 V  
A = 0—300 µA/0—300 mA  
Ω 0—10 kΩ/0—1 MΩ  
dB — 10 bis + 16 dB

Maße: 120 x 75 x 25 mm  
Preis einschl. Prüfschnüren und Batterie 27.50



**Vielfachmesser CdA 21**  
Innenwiderstand  
20 000 Ω/V  
Meßwerk m. Spannband-  
lagerung, autom. Skalen-  
anzeiger, Sicherung in  
Prüfspitze. Besonders für  
Messungen an Transistor-  
schaltungen geeignet  
(Spannungsabfall 50 mV)

V = 0—50 mV (auf 50-µA Bereich)  
0/0,5/5/50/500 V  
V ~ 0/5/50/500 V  
A = 0—50 µA—500 µA  
5/50/500 mA—5 A  
A ~ 0/50/500 mA—5 A  
Ω X 1 Bereich 10 Ω—10 kΩ  
X 100 Bereich 1 kΩ—1 MΩ  
dB — 4 bis + 16 dB  
Prospekt erhältlich  
Preis einschl. Tragetasche, verriegelbaren Meß-  
schnüren und Batterie 138.55  
Stückpreis ab 3 Stück 124.70

**Eilboten-Bestellung erbeten, damit pünktliche Liefere-  
rung zum Fest erfolgt!**



**LEHRBAUKÄSTEN für Anfänger  
und Fortgeschrittene.  
Transistor-Experimentier-  
Baukästen** „Der junge Funk-  
techniker“, für 30 Versuche in  
der Funkempfangs- und  
Sendetechnik sowie im NF-  
Bereich. Die Schaltbilder dienen als Steckvorlagen.  
Keine Lötverbindungen. Mit 2 Lehrbüchern 41.62

**PHILIPS-Elektronik-Baukästen:**  
**EE 1003**, Grundbaukasten für 24 versch. Funktionen,  
vom Blinklicht bis zum UKW Radio 69.50  
**EE 1004**, Ergänzungssatz zu 1003, für weitere 10 Funk-  
tionen, vom Impulszähl. bis zum indukt. Sender 45.—  
**EE 1005**, Ergänzungssatz zu 1003, für weitere 10 Funk-  
tionen, vom Super bis zum Peilgerät für FS-Emp-  
fänger 45.—



**Kleine PHILIPS-Elektronik-Baukästen:**

- EE 1050**, für 12 elektronische Geräte, vom Lichtmesser  
bis zur Alarmanlage 39.50
- EE 1051**, Ergänzungssatz zu 1050, für weitere 6 Funk-  
tionen, bis zum automatischen Nachlicht 25.—
- EE 1052**, Ergänzungssatz zu 1050 und 1051, für weitere  
6 Funktionen, bis zum Mittelwellen-Radio 23.—
- Radio-Baukasten RE 1108**, für den Bau eines Transi-  
stor-MW- und LW-Empfängers für Lautsprecher-  
Empfang. Anschluß für TA und Mikrofon 59.50
- Elektronische Orgel EO 1001**, zum Abspielen von  
selbstgefertigten, perforierten Musikbändern 69.95



Im weiteren  
PHILIPS Programm:  
**Ferngesteuertes Luftkissen-  
fahrzeug VE 2001**  
mit Funk-Fernsteuerungs-  
anlage; betriebsfertig. Ein-  
satzmöglichkeit auf dem  
Land und auf dem Wasser.  
Fernsteuerbar bis zu 50 (80)  
Meter. Maße 315 x 160 x  
170 mm. a. Batt. 129.—  
Batteriesatz dazu 8.85

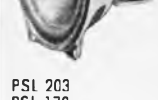
**Funkfernsteuerungs-Anlagen** führen wir in vielen Aus-  
führungen. Ausführliche Angaben in unserem Bau-  
heft „Mit Halbleitern experimentieren — konstru-  
ieren“, 180 Seiten. (Preis bei Mitbestellung 3.50, bei  
Einzelbezug Voreinsendung, PS-Konto Essen 64 11  
3.90)



**Ein unschlagbares Angebot:**  
**Philips-Phono-Motor**, 220 V~, 33 W,  
2800 U/min; bes. ruhiger Lauf. Mit  
3stufiger Achse und Bef.-Flansch.  
Maße 95 x 60 x 60 mm 10.90



**Ausverkauft** wegen der großen  
Nachfrage ist das in Heft 18 an-  
gebotene Isophon-Lautsprecher-  
chassis PSL 245. Mit gleichen  
techn. Daten, kleinerem Durch-  
messer (und kleinerem Preis) bie-  
ten wir als Ersatz an:



**Spitzentiffonsystem Isophon  
PSL 203**  
Bel. 20/35 W, Frequenz 20 bis  
7000 Hz; Imped. 4 Ω, 203 mm Ø,  
Tiefe 114 mm 29.50

Ein neues, ebenso günstiges Angebot:  
**Spezial-Tiffonsystem Isophon PSL 170**  
Bel. 15/25 W; Frequenz 45—7000 Hz; Imped. 4 Ω  
170 mm Ø, Tiefe 114 mm 27.50

**Weitere 30 günstige Lautsprecherangebote**  
finden Sie in Heft 19 (davon vergriffen GV 322 G und  
DKS 6).

**Lautsprecher-Boxen** in Nußbaum und weiß in Heft 20.

**Achtung KW-Amateure!**  
2-m-VFO Baustein, mit 3 Transistoren BF 173, Aus-  
gangsfrequenz 24 MHz, besonders stabil durch Col-  
pitts-Oszillator 75.—

**Qualitätsröhren zu Tiefpreisen:** Fordern Sie unsere  
Röhrenpreislisten an.

**Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer**



**RADIO FERN ELEKTRONIK • 43 ESSEN**

KETTWIGER STRASSE 56 — RUF (0 21 41) 203 91 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND



## REKORDLOCHER

- In 1½ 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  $\varnothing$  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

**Neu! Sofort lieferbar!**

## HAKKOH-Hi-Fi-Stereo-Verstärker



Volltransistorisierter Hi-Fi-Verstärker (bestückt mit Silizium-Transistoren), 18 W Ausgangsleistung (mono) bzw. 2 x 7 W Sinus Dauerton (Stereo), Frequenzbereich: 30 bis 20 000 Hz  $\pm$  1 dB, eingebauter Entzerrer, Vorverstärker für magnetischen Tonabnehmer, Eingänge: für Rundfunk, Tuner usw. 100 mV, für Kristall-Tonabnehmer 250 mV, für Tonband 100 mV, für Magnet-Tonabnehmer 10 mV, Ausgangsimpedanz 8–16  $\Omega$ , Fremdspannungsabstand besser als 60 dB, Obersprechdämpfung besser als 40 dB, Bestückung: 12 Silizium-Transistoren, 4 Silizium-Dioden, Maße des Gehäuses: 26,5 x 8,5 x 15 cm

Preis: DM 126.— inkl. MwSt.

Der oben genannte Preis versteht sich f. Lieferung ab Hamburg per Nachnahme netto/netto.

**JÜRGEN HÖKE - Import**

2 Hamburg 63 · Alsterkrugchaussee 578 · Postfach 330 · Telefon (04 11) 59 91 63

## SONDERANGEBOT! Lochstreifengeräte

für Datenverarbeitungszwecke. Deutsches Markenfabrikat.  
 Jedes Gerät fabrikanneu. Originalverpackt, mit techn. Unterlagen.

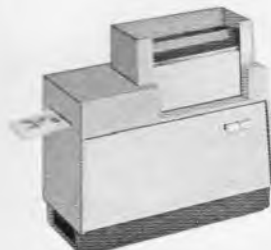


### Fotoelektrischer Lochstreifenleser FOL 18

Der FOL 18 ist ein Streifenleser für mittlere Geschwindigkeiten, der alle genannten Streifenbreiten mit 5–8 Kanälen lesen kann. Damit werden sowohl das internationale Telegrafienalphabet als auch alle anderen gebräuchlichen Codes beherrscht. An der 30-poligen Buchsenleiste können die Signale parallel abgenommen werden. Das Gerät ist aus einzelnen Baugruppen aufgebaut, Streifenvorwärtsschub schrittweise mittels Perlrads. Das Signal steht ca. 5 ms zwischen 2 Schritten zur Abtastung zur Verfügung.

**Technische Daten:** Code 5..8-Kanal-Code, Signalausgang parallel, Lochstreifen nach DIN 6720, Lesegeschwindigkeit 0..100 Zeichen/s (Fremdtakt), 100 Zeichen/s (Eigentakt), Vorschubeinrichtung: schrittweiser Streifentransport, Ablasteinrichtung Röhre und Fotodioden, Ausgangssignale, Lesesignale 0 V bei „Licht“ (Abtaststelle gelocht), – 6 V an 2 k $\Omega$  bei „kein Licht“ (Abtaststelle ungelocht), Lesetakt 0 V entspricht „Lesen“, – 6 V an 2 k $\Omega$  entspricht „nicht Lesen“ (umlöthbar auf inverse Signale), Eingangssignal, Steuerfakt negative Impulsflanke von 0 nach – 10 V, belastbar 1 mA, Anstiegszeit 10  $\mu$ s, Elektronische Schaltungselemente: Transistoren, Dioden, Fotodioden, Betriebsspannungen – 13, 2 V  $\pm$  5%, 4 A belastbar, + 13,2 V  $\pm$  5%, 0,1 A belastbar (von außen zuzuführen, wenn kein Netzteil eingebaut ist), Netzeingang 220 V, 50 Hz, Leistungsaufnahme ca. 120 VA, Maße: Höhe 210 mm, Breite 335 mm, Tiefe 290 mm, Gewicht 12,5 kg.

Neu 2030.—



### Kartengeber KAV 3

Zusatzgerät für kartenverarbeitende Einrichtungen der Datentechnik. Der Kartenausstoß kann durch einen Impuls von mindestens 40 ms Dauer oder durch eine angehaute Taste an der Frontplatte ausgelöst werden.

**Technische Daten:** Fassungsvermögen ca. 500 Karten, Lochkarte nach DIN A2R1, Länge 187,33  $\pm$  0,13 mm, Breite 82,55  $\pm$  0,08–0,18, Dicke 0,178  $\pm$  0,01 mm, Transportrichtung in Längsrichtung der Karte, Kartenfolge max. 3 Karten/s, Stromversorgung 220 V, 50 Hz, aufgenommene Leistung ca. 36 W, Steuerrelais, Erregerspannung 60 V =  $\pm$  10%, aufgenommene Leistung ca. 3 W, Signaleinrichtung Überwachungskontakt, Sicherungen für Motor 2 x 0,4 A, träge, für Relais 0,1 A, träge, Maße: Höhe 290 mm, Breite 310 mm, Tiefe 145 mm, Gewicht 7,5 kg.

Neu 148.—

### Tastatur TAS 1

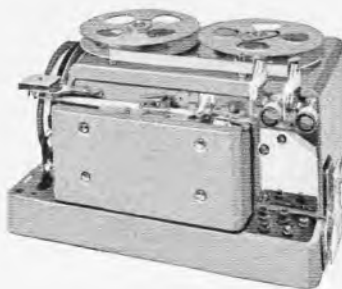


Tastatur für Paralleleingabe zur Codierung von insgesamt 70 Zeichen, beliebig für 5–8-Spur-Lochstreifen einrichtbar. Das Gerät ist zur Erstellung von Lochstreifen mit den entsprechenden Lochstreifengeräten, als direktes Eingabegerät für Rechner oder Datenverarbeitungssysteme und für ähnliche Zwecke einsetzbar.

**Technische Daten:** Code 5..8 Kanal, Signalausgang: parallel, Anschlüsse: Codierschalter S 1..S 8 eine gemeinsame Zuleitung; 8 Ausgänge, Funktionsschalter S 10..S 16 für Sonderzeichen eine gemeinsame Zuleitung; 7 Ausgänge Steuertasten S 17..S 22 jeder Schalter getrennt herausgeführt, Signallampen I A 1/2 eine gemeinsame Zuleitung; 2 Ausgänge, Codiermagnete E 1..E 8 eine gemeins. Zuleitung; 16 Ausgänge, Sperrmagnete T 1..T 2 eine gemeinsame Ansteuerleitung, Betriebs-Gleichspannung 60 V  $\pm$  10%, aufgenommene Leistung ca. 40 VA, Maße: Höhe 190 mm, Breite 440 mm, Tiefe 370 mm, Gewicht 19,5 kg

neu 1230.—

### Schnellocher SL 614



Der Schnellocher SL 614 dient zum Erstellen von Lochstreifen, er wird für den 5- oder 8-Kanal-Code geliefert. Gleichzeitig können zwei übereinanderliegende oder einzelne Streifen gestanzt werden.

**Technische Daten:** Ausführung für Streifen mit 5 oder 8 Spuren, Signaleingang parallel, Stanzgeschwindigkeit: Eigentakt 50 Zeichen/s, Fremdtakt 0..25 Zeichen/s (Start-Stop-Betrieb), Stromversorgung 220 V  $\sim$ , 60 V =, aufgenommene Leistung ca. 140 VA bei 8 Spuren und 50 Zeichen/s, Motor Reglermotor, Funkenstörung nach VDE 0875, unterhalb K-Kurve, Streifenrolle nach DIN 6720, Sorte L 2, Streifenbreite 17,4 oder 25,4 mm, Rollendurchmesser max. 190 mm, Lochstreifen: Lochabstand in Laufrichtung 2,54 mm, Toleranz bei 50 Lochabständen (51 Lochreihen) 127  $\pm$  1 mm, Lochdurchmesser: 1,2 mm für die Transportlöcher, 1,8 mm für die Kombinationslöcher, Einstellmagnete Spulenwiderstand 320  $\Omega$  + 560  $\Omega$ , Vorwiderstand Erregerspannung 60 V  $\pm$  10%, Erregerstrom ca. 68 mA, Kupplungsmagnet Spulenwiderstand 115  $\Omega$  + 330  $\Omega$ , Vorwiderstand Erregerspannung 60 V  $\pm$  10%, Erregerstrom ca. 135 mA, Kontaktzeitgenauigkeit der Steuerkontakte + 0,5 ms, Maße: Höhe 315 mm, Breite 530 mm, Tiefe 375 mm, Gewicht 20 kg.

Neu 8-Kanal-Ausf. 1912.—

Neu 5-Kanal-Ausf. 1846.—

Versand- und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

**CONRAD, 8452 Hirschau, Fach F 23, Telefon 096 22 / 2 24**

## ENSSLIN Arbeitstisch F

im Bausteinprinzip. Gäbe es ihn nicht, er müßte gebaut werden. Er ist mehr als ein Schreibtisch und auch mehr als eine Werkbank. Er ist der spezielle Arbeitsplatz für das Labor, für die Elektro- und Elektronik-Werkstatt, für Radio- und Fernsehservice.



Seine Vorteile: Kräftig und standfest, funktionsgerechtes Bausteinprinzip, auch mit verschiedenen Meßaufbauten, kunststoffbelegte Platte, ist nicht nur gut, sieht auch gut aus, und dazu erstaunlich preisgünstig. Fordern Sie unverbindlich ein Angebot über unser komplettes Einrichtungsprogramm.

ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk  
 708 Aalen, Postfach  
 Telefon (07361) 2089, Telex 7 13719



**US 6 A**

Ein preiswertes und universelles Vielfach-Meßgerät mit statischem Überlastungsschutz.

40 Meßbereiche, 20 000 Ω/V für nur DM 85.— (inkl. Mehrwertsteuer)

# 7 gute Adressen

wenn es um Vielfachmeßgeräte geht



- |                   |   |
|-------------------|---|
| 4000 DUSSELDORF   | Am Wehrhahn 75, Postfach 1406                 |
| 4000 DUSSELDORF 1 | Friedrichstraße 61 A (nur Stadtverkauf)       |
| 5000 KÖLN         | Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)               |
| 1000 BERLIN 44    | Karl-Marx-Straße 27                           |
| 1000 BERLIN 10    | Kaiser-Friedrich-Straße 18 (nur Stadtverkauf) |
| 6000 FRANKFURT/M. | Münchener Straße 4-6 (nur Stadtverkauf)       |
| 7000 STUTTART-W   | Katharinenstraße 22                           |



**ITT SCHAUB-LORENZ**



## Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonoeräte, sowie Hi-Fi-Stereosanlagen verschiedener Fabrikate. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expreßgut.

**WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand**  
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hahnenstufenallee 18, Tel. (02 41) 7 45 07



## Transistor-Zerhacker

Offene Bausteine 60 u. 120 W, kpl. Umformer 120 bis 500 W, kpl. DC-Wandler 60-400 W, Transistor-Leistungs-Transformatoren, Netztransformatoren, Spezialtransformatoren



## Thyristor-Zündungen

bessere Ausnutzung Ihres PKW

**Mobil-Elektronik Ingenieur Hans Könemann**  
3 Hannover, Ubbenstraße 30 · Telefon 05 11 / 2 52 94



## W. MEIER & CO. 5 KÖLN-BRAUNSFELD

Maarweg 66

seit 1920 das Haus für Fachhandel - Handwerk - Industrie

Ruf 52 60 11

Geräte - Zubehör - Bauteile für Unterhaltungs- und Industrie-Elektronik



Vertrags-Großhändler für:

Klein + Hummel - Eia- u. HiFi-Geräte  
Braun-Leclron - elektron. Lehrmittel  
Paddig Berlin - Auto-Antennen

Bitte fordern Sie unsere interessante Bauteile-Bestell-Karte an. Schutzgebühr DM 5.- wird bei Erstauftrag ab DM 50 - wieder erstattet. Es lohnt sich.

Vertrags-Großhändler für:

Bekhiet - Adapter  
WIMA - Kondensatoren  
Hydra - Kondensatoren  
Zeissler - Gehäuse

## Pop-Light

Für alle, deren Kunden junge Leute sind. Oder die mehr an junge Leute verkaufen wollen.

Pop-Light, das Lichtsteuergerät, schafft es. Einfach zwischen Musikquelle (Radio, Plattenspieler, Tonband) und eine oder mehrere Lichtquellen (bis zu 1000 Watt) schalten. Und dann tanzt und flackert das Licht genau im Rhythmus der Musik. Besonders wirkungsvoll in Verbindung mit Party-lux von Osram.

Design in Pop oder Teak, gute Handelsspanne. Großhandel bitte Sonderangebote anfordern.

Es sind noch einige Gebietsvertretungen frei



D B P a

**Antrona GmbH & Co KG,**  
5 Köln 1, Bismarckstr. 41

## Coupon

Ich bestelle 1 Stück Vorführ-Set, bestehend aus 1 Lichtsteuergerät Pop/Teak 1 Party-lux von Osram zum Gesamtpreis von DM 98,— im Nachnahmeversand. Lieferung nur an den Fachhandel.

Firma:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# Neu von **EICO**

## EICO-Meßsender Modell 330



Der volltransistorisierte AM-Meßsender erzeugt Grundfrequenzen von 100 kHz-54 MHz. Das Gerät hat Feinabstimmung und eine übersichtliche Skala. Sämtliche Bedienungsteile befinden sich auf der Frontplatte. Der Modulationsgrad kann verändert werden, ebenfalls besteht die Möglichkeit das NF-Signal regelbar zu entnehmen oder das Gerät fremd zu modulieren.  
Preis: Bausatz **DM 387.-**

## EICO-Signalverfolger Modell 150

Dieser moderne, volltransistorisierte Vielzweck-Signalverfolger ist durch seine Vielseitigkeit im Service an AM-, FM- und FS-Empfängern unentbehrlich. Er hat zwei unabhängige Eingänge über abgeschirmte Meßspitzen, eine für HF und eine für NF; einen eingebauten Lautsprecher und ein Ausgangsanzeigegerät. Der Verstärker, Ausgangstrafo und Lautsprecher kann auch getrennt, sowohl für Röhren- wie auch für Transistor-Schaltungen verwendet werden.  
Preis: Bausatz **DM 321.-**



## EICO-Signal-Injektor Modell PSI-1



Dieser kabellose, batterieversorgte Rechteckgeber dient zur Signalverfolgung über ein breites Frequenzspektrum von NF bis HF. Er erlaubt Signaleinspeisung ohne Masseverbindung. Der 10-kHz-Ausgang ist sowohl für Transistor- und Röhrenschaltungen zu verwenden.  
Preis: Bausatz **DM 32.75**

## EICO-Sinus-Rechteckgenerator Modell 379

Diesem volltransistorisierten Generator können gleichzeitig Sinus- und Rechteckspannungen entnommen werden. In 5 Bereichen wird ein Frequenzbereich von 20 Hz-2 MHz überstrichen. Der Generator arbeitet mit einem FET, die Anstiegszeit bei Rechtecksignalen ist besser als 0,1 µs. Der kleine Klirrfaktor macht dieses Modell unentbehrlich zur Überprüfung von Hi-Fi-Verstärkern.  
Preis: Bausatz **DM 354.-**



## EICO-Transistorvoltmeter Modell 240



Auf Grund seines hohen Eingangswiderstandes ist dieses vielseitige Gerät für viele Service-Arbeiten gedacht. Die Vorteile sind: FET-Eingangsverstärker, Universalumschaltspitze, je 7 Meßbereiche auf Wechselspannung, 7 auf Gleichspannung und 7 für Ohmmessungen. Das Gerät hat ein eingebautes stabilisiertes Netzteil, kann aber auch auf die eingebauten Batterien umgeschaltet werden und ist somit unabhängig von der Netzspannung.  
Preis: Bausatz **DM 331.-**

Netto-Preise sind für Bausätze inkl. MwSt.

**TEHAKA** 89 Augsburg, Zeugplatz 9  
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Senden Sie mir Prospekte für

Prüf- und Meßgeräte  Funkamateurgeräte

Name .....

Ort mit Postleitzahl .....

Straße .....

## CDR-ANTENNENROTOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

Modelle:

AR-10	DM 158.-	AR-33	DM 285.-
TR-2 C	DM 178.-	TR-44	DM 360.-
AR-22 R	DM 195.-	HAM-M	DM 600.-

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien **DM 166.50**. Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, brillante Wiederg. **DM 26.-**.

Alle Preise enthalten Mehrwertsteuer.

ING. HANNES BAUER KG

86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

## Gedruckte Schaltungen selbstgemacht!

75 x 100 mm	DM 1.40
100 x 150 mm	DM 2.65
125 x 125 mm	DM 2.75
150 x 200 mm	DM 5.25

Mit Entwickler und Arbeitsanleitung. Andere Größen auf Anfrage.

## Kompletter Bausatz zur Herstellung von gedruckten Schaltungen

bestehend aus:

- 2 Kunststoffschalen
  - 2 Positiv-Platten (100 x 150)
  - Ätzmittel (Eisen-III-Clorid) für ca. 1 m<sup>2</sup>
  - 1 Fl. Lötlock (für ca. 1 m<sup>2</sup>)
- Entwickler und Arbeitsanleitung zum Preise von **DM 15.80**

Wir fertigen kurzfristig gedruckte Schaltungen nach Einsendung von Zeichnungen oder Diapositiven, fertig gebohrt, in HP Kl. IV, 1,5 mm/35 µ zum Preise von **DM 0,035 pro cm<sup>2</sup>** dto., jedoch Exproyid **DM 0,045 pro cm<sup>2</sup>**

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Handel und Industrie erhalten Rabatt.

## B. Rademacher, Geräte-Elektronik

4292 Rhede, Schillerstraße 17, Tel. 0 28 72/81 13



6-Elemente-VHF-Antenne, Kanal 5-12, wahlw. 240 oder 60 Ω, stabile Ausführung, goldeloxiert, Gew 7,5 dB gem. **DM 9.75**

UHF-Gitter-Antenne, 8-V-Strahler, 11,5 dB gem. **DM 15.90**

Kabel-Unterlängen (15, 25/35 m)

Schaumstoff, 240 Ω, versilbert	per m	DM - 20
Koaxial, 60 Ω, versilbert	per m	DM - 35
Mastweiche, 240 Ω		DM 5.70
Mastweiche, 60 Ω		DM 5.90
Empfangsweiche 240 Ω		DM 3.90
Empfangsweiche, 60 Ω		DM 5.20
Filterpaar 240 Ω (Mast und Gerät)		DM 8.50
Filterpaar 60 Ω (Mast und Gerät)		DM 10.90

Importröhren, 6 Monate Garantie

DY 86	2.55	PCF 80	2.70	PL 36	4.40
ECH 81	2.40	PCL 82	3.10	PL 500	5.80
PC 86	4.50	PCL 86	3.50	PL 504	6.-
PC 88	4.60	PCL 85	3.65	PY 88	2.95

Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per Nachnahme, keine Verpackungskosten, ab DM 100 - portofrei. Bitte Liste anfordern!

## ECE Elektro Commercial GmbH

46 Dortmund · Ernst-Mehlich-Str. 1 · Tel. (02 31) 52 52 82



## MONARCH-Geräte

(Preise einschließlich Mehrwertsteuer)

Auch auf bequeme Teilzahlung:  
10 % Anzahlung, 10 Monatsraten.



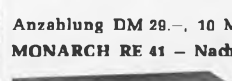
**MONARCH SA 616** Spezial, kleiner, leistungsfähiger Verstärker für Stereo-Anlagen, Metallgehäuse, getrennte Lautstärke- u. Klangregelung pro Kanal, Stereo/Mono-Schalter, Phasenumkehrschalter, getrennte Eingänge für TA/TB/Tuner (100 mV/10 kΩ), Ausgangslsg. 2 x 10 (max. 2 x 15 W), Imp. 4-16 Ω, Klirrf. 1%, 30-20 000 Hz ± 1 dB, 10 Trans., Maße: 250 x 160 x 95 mm, 220 V ..... **DM 158.-** Anzahlung DM 16.-, 10 Monatsraten à DM 15.20

**MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 500** Volltrans. Leistungsverstärker für große Stereo-Anlagen, sehr gut aufgeteilte Alu-Frontplatte und Alu-Köpfen, Lautstärke-, Höhen-, Tiefen- und



Balancereg., Höhen- und Tiefenfilter, Schalter für gehörr. Lautstärke, Eingangsch. Phono (magn./kristall)/Tuner/Univ./Mono/Stereo, Anschluß für Stereokopfhörer. 2 x 10 Watt (max. 2 x 24 Watt an 16 Ω bei 10 % Klirrfaktor), Imp. 4-16 Ω, Klirrf. bei 10 W = 1%, Frequ.-Ber.: 20-20 000 Hz ± 1 dB, 14 Transistoren, Eingang (bei 1 kHz) magn. 3 mV, Tuner 150 mV, Krist. 30 mV, Tonband 150 mV, Maße: 350 x 110 x 270 mm, 220 V ..... **DM 285.-** Anzahlung DM 29.-, 10 Monatsraten à DM 28.-

**MONARCH-UKW-Stereo-Tuner ST 80 X**, zum Anschluß an Stereoverstärker, äußerlich passend zum SA 500, Metallgehäuse m. Alu-Frontplatte, Schalter f. Mono/Stereo, AFC, Antenne nah/fern, Anzeigeinst. Stereoindikator. Bereich 88-108 MHz, ZF 10,7 MHz, Trennschärfe 3 dB, Empf. 2,5 µV, Ausg. 900 mV, (input 100 µV, 100 % Modulation), Stereo Trennung 30 dB bei 1 kHz, 14 Transistor., 8 Dioden, Maße: 350 x 110 x 270 mm, 220 V. **DM 285.-** Anzahlung DM 29.-, 10 Monatsraten à DM 28.-



**MONARCH RE 41 - Nachhallverstärker** für elektr. Tonabnehmer (Mikrofon, Plattenap. usw.), Eing. 5 kΩ, ca. 6 mV, Ausg. zum Anschluß an TA-Eing. v. Rdf.-Gerät od. Verstärker 30 kΩ, ca. 0.8 V, Verzögerung ca. 30 µsec. Lautst. u. Verzögerungszeit regelbar, 4 Trans., Batt. 9 V, Gehäuse Nußbaum 182 x 65 x 97 mm **DM 64.-**

Klinkenstecker PL 55, f. Ein- u. Ausgang (2 Stück) ..... à **DM 1.90**

**MONARCH SHA 10 - Stereo-Kopfhörerverstärker**, für Plattenspieler u. Tuner, eingeb. Entzerrvorverstärker f. magn. TA, brummfrei durch Batt.-Betr. 9 V, Eing. magn. 5 mV, Kristall-Rdf. 100 mV, Ausgang 2 x 50 mW/8 Ω, 10 Trans., Gehäuse Nußbaum, 182 x 70 x 97 mm **DM 64.-**



**MONARCH-Standard-Kopfhörer**, m. magn. System verstellbarer Metallbügel, m. Zuleitung **DM 6.90**

**ST 52**, 2 x 5 Ω ..... **DM 6.90**

**ST 2022**, 2 x 2000 Ω ..... **DM 6.90**

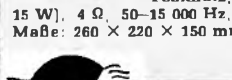
**MONARCH JB 300**, Anschlußkästchen für Stereo-Kopfhörer mit 3pol. Klinkenstecker, für Verstärker die keinen spez. Anschluß haben, Schiebeschalter: Kopfh. - Lautspr. - Kopfh. u. Lautspr., Schutzwid. 2 x 100 Ω eingebaut, Maße: 80 x 80 x 30 mm, mit Zuleitung **DM 9.80**

**MONARCH-Lautsprecherboxen**, in Hi-Fi-Qualität, Nußbaum matt, geschl. Boxen m. Koax.-Lautsprechern

**SP 20c**, Nennlast 18 W (max. 25 W), 5 Ω, 40-20 000 Hz, je 1 Breitband- und Hochtonlautsprecher, Maße: 300 x 180 x 150 mm, ca. 4 kg **DM 115.-**

**SP 35c**, Nennlast 30 W (max. 45 W), 5 Ω, 30-20 000 Hz, 1 Tief-, u. 2 Hochtonsysteme, Maße: 590 x 300 x 220 mm, ca. 8,5 kg ..... **DM 175.-**

**D 131e**, preiswerte Kleinbox in Teakholz, Nennlast 10 W (max. 15 W), 4 Ω, 50-15 000 Hz, 1 Breitbandlautsprecher, Maße: 260 x 220 x 150 mm, ca. 3,5 kg ..... **DM 75.-**



33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon (05 31)  
5 20 32 / 33 / 34  
Telex 952 547  
Postfach 8034





Eine einmalige Gelegenheit für Sie, eine Antennenanlage preiswert mit dem II., III. oder Ostzonenprogr. II auszurüsten!

Da die Frequenzumsetzer eine Verstärkung von 35 dB haben, ist auch bei größeren Anlagen eine Nachverstärkung meistens nicht nötig.

Solange Vorrat reicht bieten wir an: Kathrein-Frequenzumsetzer neu, mit voller Röhrengarantie u. fest eingeb. Netzteil, statt DM 525.— unser Sonderpreis **DM 89.90** inkl. MwSt. Für folgende Kanalkombinationen lieferbar:

F IV-F I	F IV-F I	F IV-F III	F V-F III	F V-F III	F V-F III
21-2	29-4	24- 5	37- 6	44- 9	54- 6
21-3	30-2	24- 6	37-10	45- 5	54-11
23-2	30-4	25- 5	39- 6	45- 7	55- 5
23-4	31-2	25- 7	39-10	46- 7	55- 6
24-2	31-4	25- 8	39-11	46- 8	56- 6
24-3	32-2	25-11	40- 5	46- 9	56- 7
24-4	33-2	26- 5	40- 6	46-11	56- 8
25-2	33-3	27- 8	40- 7	48- 8	56-10
25-3	33-4	29- 6	40-11	48-10	57- 5
25-4	34-3	30- 7	41- 7	48-11	57- 6
26-2	34-4	30- 8	41- 8	50- 5	57- 7
26-3	35-4	30-10	41-11	50-10	57-11
26-4	37-2	31- 7	42- 6	50-11	58- 5
27-2	37-3	32- 6	42- 7	51- 5	58- 7
27-3	37-4	32-11	42- 8	53- 5	58- 8
27-4		33- 8	42- 9	53- 6	58-11
28-2		33- 9	42-12	53- 7	59- 5
28-4	F IV-F III	34- 6	43- 9	53-10	59- 7
29-2		34-10	43-11	53-11	59- 8
29-3		35-11	44- 7	53-12	59-11
					60- 5

Andere Kanalkombinationen gegen Mehrpreis.

**Für schwierigste Empfangslagen:**



UHF-Spez.-Ant. a. Nebenzipfel m. extr. hoh. Gewinn (17 dB)

**Elektronik-Ultra-Antennen:**

99 Elemente K 21/42, brutto DM 122.10, netto DM 52.—  
99 Elemente K 21/60, brutto DM 119.88, netto DM 49.50  
Tischantenne für alle Programme **DM 12.10**

Ing. G. Bialstein, Spez. Antennenbau, 3382 Oker/Harz, Galgheit 7, Tel. 0 53 21/60 48

**Esch-Preise u. -Auswahl sensationell**



Autoradios 1969/70		Kellerradios 1969/70	
Becker Monte Carlo, LMK	110.90	Blaupunkt Swing X, U-M	48.70
Becker Avus, UML	182.80	Bruns R 110, ULMK	94.—
Blaupunkt Hildesheim, ML	97.70	Schaub Junior S, U-M	64.90
Blaupunkt Bremen, MLK	125.50	Schaub Golf 100, UMLK	164.20
		Telefunken Banjo, UML o. K	133.50
Phonogeräte 1969/70		Fernsehgeräte 1969/70	
Dual H 53 N, 10er m. Verst	276.90	Blaupunkt Sambesi, 61 cm	487.80
Telef. Musikus 108 VX	142.—	Blaupunkt Java, 50 cm	492.70
30-cm-Stereo-Platten	ab 3.45	Graetz Kornett, 61 cm	487.90
		Mende Kommodore, 61 cm	532.—
		Telef. FE 269 TS, 61 cm	585.—
		Antenne 8 Elem. K 5-12 VHF	15.40
		Antenne Gitter, K 21-60 UHF	15.90
Diverse Elektrogeräte		Radiogeräte 1969/70	
Linde Truhe Aut. 42 m. K.	687.60	Blaup. Granada-Stereo	419.—
Trockenhaube m. Bodenst.	38.70	Nordmende Othello	221.90
AEG Bügeleisen Autom.	15.90		

Lieferung per Nachnahme, einschließlich MwSt., versichert, Katalog gratis  
Guter Verdienst für Sammelbesteller.

ESCH V.-Großhandel · 4054 Lobberich Telefon 02153/2615 u. 4544

**Elektronik-  
Ihre Zukunft liegt  
in Ihrer Hand.**



Ein Elektronik-Studium gibt Ihnen bessere Zukunftschancen im Beruf. Und EURATELE macht es Ihnen leicht, die Grundlagen der Elektronik in Theorie und Praxis zu erlernen. Weil Sie zu Hause studieren und experimentieren können. Wann Sie wollen. Solange Sie wollen. Und ohne jedes Risiko. Denn bei EURATELE gibt es

■ keine Vertreter ■ keine Verträge ■ kein Risiko.

Sie bleiben völlig ungebunden und können den Kurs jederzeit kündigen. Informieren Sie sich kostenlos und unverbindlich über alle Einzelheiten. Postkarte genügt mit „Erbitte Informationsbroschüre“ (bitte Absender nicht vergessen):

EURATELE, Abt. 59, Radio-Fernlehrinstitut GmbH, 5 Köln, Luxemburger Str. 12.

**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**

In Preis und Qualität  
**unübertroffen!**  
Fernsehtische



Tischplatte Nußbaum, drehbar  
verchromtes  
Stahlrohrunter-  
gestell mit und  
ohne Rollen  
Tischplatte  
Nußbaum  
Vierkantstahlrohr  
schwarz matt  
fahrbar auf  
4 Kugelrollen

**Willi Baumeister  
Kleinstmöbel  
4801 Quelle**

Brockhagener Str. 62  
Tel. (05 21) 4 19 04



Information  
senden wir  
Ihnen gern

## SYSTEMERNEUERTE BILDROHREN

Auf systemerneuerte Bildröhren (in 25 Typen-MW, AW, 90°, 110°) bieten wir 1 Jahr Garantie. Mengenrabatt ab 5 Stück. Ohne Altkolben: Mehrpreis 8 DM Präzisionsklasse „Labor“: Mehrpreis 4 DM

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

Bitte verlangen Sie den neuen Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten. Zusendung erfolgt kostenlos.



Heer  
Bildrohrentechnik-Elektronik  
4650 Gelsenkirchen  
Ebertstraße 1-3, Ruf (215 07) 215 88

Wir verkaufen nicht nur Sprechfunkgeräte, sondern haben dazu auch alle gebräuchlichen Ersatzteile.

## FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69

17 Transistoren, Doppelsuper, 2 W, 2 Kanäle, mit Akku, Netzteil und Ladegerät.



### TC 600 FTZ-Nr. K-67/68

13 Transist., 2 W, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige

### J 41X FTZ-Nr. 57/68

10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät

### TC 130 ohne FTZ-Nr., 11 Transistoren, 1 W

### M 35X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz

### TS 550 LUX-CALL mit FTZ-Nr.

14 Transistoren, 2 W, 3 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige, Lichtruf, Tonruf

### TS 600 LUX-CALL mit FTZ-Nr.

Autofunkgerät, 16 Transistoren, 2,5 W, 6 Kanäle, Lichtruf, Tonruf

## Neu FIELDMASTER F 60 mit FTZ-Nr.

18 Transistoren, Doppelsuper, Rauschperre, 2,5 W Input. Mit Hilfe eines Druckkammerlautsprechers auch als Verstärker zu verwenden



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

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. Reparaturen an allen Standard-, Takoi-, Telecan- und Fieldmaster-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

Generalvertretung: 8 München 23, Belgradstraße 68  
**Waltham Electronic GmbH** Telefon 08 11/39 60 41

**Industrie-Stromversorgungsgerät:** Regelbereich 0-350 V~, 50 mA, mit 17 Halbleitern, 1 Röhre, stabilisiert, mit elektronischer Sicherung **DM 188.70**  
**Gärtler-Bausteine:** Transistor-UKW-Tuner **DM 21.65**  
**FM-ZF-Verstärker** **DM 32.75**  
**Röhren-UKW-Tuner** ab **DM 4.99**  
**Heiztrafo 220/4,3 V, 4 W** **DM 1.66**  
**Kräft. Hubmagnet 220 V~, DM 4.44, 12 V=** **DM 2.77**  
**Trans. 2 N 3632** **DM 22.20, BFY 40** **DM —.95**  
**2 N 3055** **DM 4.44, BAY 67** **DM —.67**  
**2 N 3866** **DM 7.77, BD 130** **DM 4.44**  
**Elko 60 000 µF 8 V** **DM 4.27**



**Wechselstrom-Kurzschlussmotor** mit Schnecke 30 W **DM 5.55**  
60 W **DM 16.65**, ohne Schnecke 60 W **DM 6.66**  
**Getriebemotor 220 V~, Unterersetzung 1 : 21 und 1 : 725** **DM 16.65**  
**Relais 220 V~, DM 1.66, Autokompas** **DM 4.38**  
**Comp.-Baustein Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden u. 19 sonst. Elem.** **DM 3.10**

**Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quartzgesteuerter 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 38.85**  
**Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~** **DM 66.05**

**Rimpex**

Hier angegebene Preise sind inkl. Mehrwertsteuer. Katalog mit Lieferbedingungen kostenlos!  
783 Emmendingen, Postf. 15 27, Tel. 0 76 41/77 59 NN-Vers.

## Service-Drehplatz

Größe 82 x 60 cm.  
DM 49 40 inkl. MwSt.

unerlässlich für jede Werkstatt.

Auf Spezialrollen, um 360 Grad drehbar. Besonders geeignet für Reparaturen an Farbfernsehgeräten. Lieferung sofort ab Lager Hamburg.

**NORD APPARATEBAU- U. VERTRIEBSGES. MBH, 2 Hamburg 22**



Eine Anschaffung vor Jahreschluss:

## Röhrenschrank

direkt vom Hersteller

- Fassungsvermögen 500 bis 600 Röhren, auch Farbfernseh-röhren
  - Stabile Holzausführung, Limba Natur, matt lackiert
  - Abschließbar
  - Wandbefestigung
  - Maße: 83 x 83 x 19,5 cm
- Beachten Sie Fassungsvermögen und Preis!

Schaft Übersicht und Ordnung in Werkstatt und Lager!

Nachnahmevers. inkl. MwSt. **DM 159.50**

**ROLF SCHNEIDER** 7582 Bühlertal, Postfach 48, Telefon 0 72 23/72 62



## WISOMETER

DREHPUL-EINBAUMESSINSTRUMENTE

HOCHWERTIGE MESSGERÄTE · NULLPUNKT-KORREKTUR  
KLASSE 2.5 · INDUSTRIE GRAUE ABDECKUNG  
65 MESSBEREICHE: 50 µA - 15 A / 6 V - 300 V  
5 FLANSCHGRÖSSEN: □ 44 - 51 - 60 - 80 - 100 mm  
5 GEHÄUSEGRÖSSEN: ∅ 38 - 45 - 52 - 65 - 85 mm

Alleinvertrieb:

**J. WINCKLER 2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51**

## PREISENKUNIG

**AGFA-COMPACT-CASSETTEN**  
HiFi-Low-Noise-Qualität

Type C 60 .....	DM 4.33
Type C 90 .....	DM 5.66
Type C 120 .....	DM 7.38

### Mengenrabatte

ab 30 Stück sortiert ./ 5 %  
ab 60 Stück sortiert ./ 10 %

8-Tr.-Radio komplett mit Tasche, Batterie und Ohrhörer.

1-9 Stück .....	DM 12.80
ab 10 Stück .....	DM 11.80

**WELTEMPFÄNGER** Transistor-Radio für Batterie und Netzbetrieb (eingebautes Netzteil 110/220 V) mit Weltkarte und Zeituhr, Wellenbereiche: LW: 150-350 kHz, MW: 530 bis 1600 kHz, Marineband: 1,6-4 MHz (190-75 m), KW 1: 4-12 MHz (75-25 m), KW 2: 12-22 MHz (25-14 m), UKW: 87-108 MHz, erstklassiger Klang, komplett mit Batterien, Ohrhörer und Bedienungsanleitung in deutscher Sprache **DM 199.-**.

Alle Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer, ab Hamburg per Nachn. rein netto. Weitere Angebote finden Sie in unseren Sammelpreislisten, die wir Ihnen kostenlos zusenden.

**Jürgen Höke, Import-Großhandel**  
2 Hamburg 63 · Alsterkrugchaussee 578 · Postfach 330 · Telefon (04 11) 59 91 63

**TONBÄNDER** in Kunststoffkassette (westdeutsches Fabrikat)

**Langspielband LP 35**

13 cm ∅ — 270 m .....	DM 6.38
15 cm ∅ — 360 m .....	DM 8.05
18 cm ∅ — 540 m .....	DM 11.05

**Doppelspielband DP 25**

13 cm ∅ — 360 m .....	DM 7.83
15 cm ∅ — 540 m .....	DM 10.93
18 cm ∅ — 730 m .....	DM 13.93

**Mengenrabatte**  
ab 20 Stück sortiert ./ 5 %  
ab 40 Stück sortiert ./ 8 %

## „Elektronik“-Zangen

**BERNSTEIN**



BERNSTEIN - WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 6 02 34

# Hallo Beatfreunde!



Dutten Beat, klasse Popmusik... auf dieser erstklassigen elektronischen Orgel BnT mit raffinierten Effekten. Zum Selbstbau nur DM 961.-. Mehr Heim-Orgeln in dem 60-seitigen Farbkatalog. Kostenlos anfordern. Dr. Böhm bietet Ihnen mehr fürs Geld.

**Wertbon** An Dr. Böhm, D 495 Minden, Postfach 209/433

Ich bestelle hiermit:

Bausatz BnT für DM 898,50 per Nachnahme

erbitte Gratiskatalog (kein Vertreterbesuch)

Name: \_\_\_\_\_  
Anschrift: \_\_\_\_\_



## Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden. Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

### Brandneu!

Jetzt auch für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte. Jedes Farbsystem wird allein geprüft u. regeneriert. Preis DM 329 — einschließlich MwSt. Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller: **ULRICH MUTER, elektron. Meßg., 435 Recklinghausen Dortmund Straße 14, Telefon 0 23 61/2 64 78**



## Wie wird man Funkamateuer?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch:

**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17**

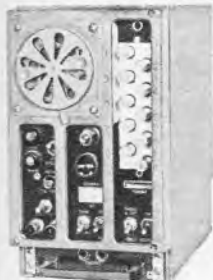
## Radioröhren Spezialröhren

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



## US-Army-KW-Funkstation

20-28 - MHz - Hochleistungsempfänger mit Rauschsperrung und eingebauter Lautsprecher. Drucktasten-Automatik, zusätzlich variabel. Kräftiger 25-W-Sender.

BC 603, einzeln **59.50**

BC 604, einzeln **39.50**

Beide zusammen nur **79.50**

BC 603 mit eingebautelem Netzteil, betriebsbereit, umgebaut auf AM **nur 94.50**  
Quarzf. BC 604 (alle 100er, z. B. 27,1-27,4 usw.) **4.50**

BC 603 AMN + BC 604, beide zusammen **nur 129.50**  
Mikrofon T 17 **6.50**

## Enorm preisgünstig! UKW-Funksprechgerät BC 659

aus Natobeständen, 27-39 MHz



Eingebauter Lautsprecher, 2 Kanäle, 1.5 W Sendeleistung. Eingebautes Instrument für Überwachung und Abgleich (ausführlich in unserem großen Surplus-Handbuch beschrieben) Über 1000 Stationen an zufriedene Kunden verkauft. Die Geräte sind gebraucht, in gutem Zustand, der Preis versteht sich inklusive Autostromversorgung (wahlweise für 6, 12 oder 24 V) und allen Röhren (13 Stück). Nirgends finden Sie noch einmal ein derart preisgünstiges Angebot für diese Anlage.

Funkgerät und Stromteil zusammen nur (inklusive Quarz) **69.50** (Bei Bestellung bitte angeben, ob für 28,1/28,2 oder 28,9 MHz.)

Sprechgarnitur TS 13 (Telefonhörer m. Sprech-taste) **29.50**

**Telefunken-Sendernetzteil NG 113/2.** Ein leistungsfähiger Baustein f. d. Amateur zur preiswerten Stromversorgung von Sendern oder Empfängern. Alle Spannungen in Brückengleichrichtung gleichgerichtet u. reichlich gesiebt. 3 eingeb. Relais zur Fernschaltung bzw. Senden-Empf.-Schaltung mit Kontroll-Lampe u. Meßhülsen für Spannung und Strom. 300/250 V/150 mA, 12,6 V Heizung (Gleichstr.) 2,5 A, 13 V ~ 20 V Gitterspg. prim. 220 V. Kpl. im Gehäuse, so lange Vorrat. Mit Schaltbild **42.50**

### 2. AUFLAGE Das erste deutschsprachige SURPLUS-HANDBUCH

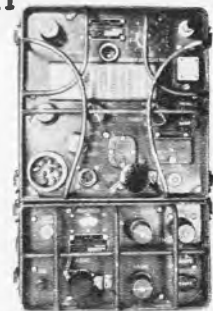
Es bringt auf ca. 150 Seiten Großformat DIN A4 ausführliche Beschreibung, exakte Umbauanleitung sowie ausführliche Betriebsanleitungen der bekanntesten Surplusgeräte.

Bei Vorkasse **10.50**  
auf P.-Sch.-Kto. Nürnberg 604 95 portofrei **9.80**  
Nachnahme **11.50**

## KW-Auto-Funk-Sprechgerät BC 1306

Aus Nato-beständen

mit enormer Reichw. im Kurzwellenbereich 3,76-6,5 MHz (80 m-Amateurband u. Rundfunkbereich auf KW). Ähnlich dem bekannten GRC-9, das noch heute bei der Nato verwendet wird. 25-W-AM-Sender, variabel m. präzisiertem VFO m. Trommelskala, empfindlicher Super als Empfänger, umschaltb. f. Quarzbetrieb. In unserem bekannten Surplus-Handbuch (9.80) wird das Gerät ausführlich behandelt, die Stromversorgung erklärt. Im Gehäuse m. Rö. u. Schaltbild **99.50**



Solange Vorrat!  
Ein hervorragender KW-Sende-Empfänger für Amateure zu einem sensationellen Preis!  
Passender Spezialstecker **9.-**  
Fichquarz f. Empf. (nicht unbed. nötig) **14.-**  
Sprechgarnitur TS 13 (Telefonhörer m. Sprech-taste) **29.50**

## Ein sensationelles Angebot!

Funkgeräte und Bauelemente aus Heeresbeständen wieder lieferbar.

**Kilopreis nur 2.55**

Sender-Empfänger und diverses Nachrichtematerial. Eine Fundgrube für den Bastler. Mindestabnahme aus verpackungstechnischen Gründen 10 kg. Bestellen Sie noch heute, bevor auch diese Sendung vergriffen ist.

Alle Geräte gebraucht, gut erhalten. Bestimmungen der Bundespost beachten

Lief. und Versand p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-. Katalog gegen 2.- in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.-, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 604 95. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

**CONRAD** Surplus-Abteilung  
8452 Hirschau/Bay., Fach 23 F  
Ruf 0 96 22/2 25

Neu:  
Röhrenpack

**zeninger**  
SERVIX





72 Tonabnehmer-Ersatznadeln  
16 verschiedene gängige Typen

**Tonabnehmer Ersatznadeln**

Bruttopreis DM 412,80

Den schönen Verkaufsständer erhalten Sie kostenlos dazu.

Verlangen Sie ausführlichen Prospekt über Ersatznadeln für alle Fabrikate von:  
**LINDY-Vertrieb · 68 Mannheim 1 · Postfach 1428**



LINDY EXCLUSIV

**Jetzt sofort ab Lager lieferbar:**

## Transistortester TT-1A

Universal-Transistor- und Diodentestgerät für NF, RF, FS-Service sowie Industrie-Elektronik.

Für statische Prüfung von Signal- und Leistungstransistoren.

Bitte fordern Sie Angebot und Unterlagen über unser Meßgeräte-Programm an.

**SELL & STEMMLER** Inh. Alwin Sell  
1 Berlin 41, Ermonstraße 5, Telefon 03 11-72 24 03/72 65 94, Telex 183 128 sst d

**Selco** Selco, Klaus J. Sell & Co. KG, Vertrieb und Kundendienst  
6442 Rotenburg/Fulda, Bürgerweg 10, Tel. 0 66 23-20 77, Telex 493 281 selco d



**Nichts ist „unübertroffen“, aber... AF 5000 S = 5 W Input mit FTZ-Nr.!**  
Mit Abstand **höchste** Inputleistung aller bisher zugelassenen Funksprechgeräte für 27 MHz.  
**Daher: Keine Kompromisse in Arbeitsweise und Bedienungskomfort!**  
Ein hervorragendes Gerät, betriebssicher und bewährt.  
Die **technischen Daten** sind aktueller denn je, siehe vorhergegangene Anzeigen!

**Händler! Im Einkauf liegt Ihr Gewinn!**  
Nicht nur unser günstiger Rabattsatz sondern auch erste Qualität und einfacher Service erleichtern Ihnen den Verkauf!  
Fordern Sie entsprechendes Angebot für Wiederverkäufer, auch über unser umfangreiches Gesamtprogramm (Kabel, Antennen, Netzteile, Schwingquarze, Selektivrufsätze, Paging-Empfänger, Encoder für 20- und 110fachen Ruf und passend zu allen Autofunksprechgeräten), Leistungsverstärker, Antennenmeßgeräte für 27 MHz, Mikrofonvorverstärker für Funkgeräte usw. und 10 verschiedene Funksprechgeräte im 27-MHz- und 2-m-Bereich lagermäßig, auch bei größeren Stückzahlen.

Geräte der **drahtlose nachrichtentechnik GmbH & Co. KG**, 6239 Fischbach/Ts. Sodener Straße 55, Telefon 0 61 95/42 35, 42 72, Telex 04 10 512

Bruttopreis DM 877,- einschließlich MwSt (= unter der Abschreibungsgrenze).  
Wiederverkäufer entspr. Rabatte auf Anfrage.  
**12 Monate Werksgarantie.**



# Röhren-Sonderposten

zum Großabnehmer-Nettopreis — Einzelverpackung — 6 Monate Garantie.

AZ 2	1.95	EL 34	4.60	USA-Typen		Import-Bildröhren mit Garantie	
DF 703	6.90	EL 500	4.95	6 AU 6	1.60	AW 59-91	92.90
DY 87	1.95	EM 84	1.99	6 BE 6	1.50	AW 59-11 W/12	98.40
DY 802	2.55	EM 87	2.75	5702	5.50	Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag	
EAF 42	2.90	EY 88	2.45	5703	5.40	VHF, Kanal 2, 3 oder 4	
EAF 801	2.10	PCC 85	1.99	5744	4.90	2 Elemente, Fenster	19.95
EBC 81	2.10	PCC 189	3.20	3 Q 4	2.40	2 Elemente, Mast	29.90
EBC 91	1.45	PCF 80	1.99	P 700	1.80	3 Elemente, Mast	39.90
EBF 89	2.05	PCF 200	3.20	P 2000	2.90	4 Elemente, Mast	47.50
ECC 189	1.99	PCL 81	2.95	Spezial-Röhren		VHF, Kanal 5-12	
ECC 82	2.30	PD 500	7.90	E 90 CC	4.90	4 Elemente	7.60
ECL 86	2.60	PL 83	2.15	E 92 CC	4.50	7 Elemente	13.85
EF 40	2.85	PY 81	1.85	E 180 F	7.90	10 Elemente	18.90
EF 83	3.30	PY 83	1.90	EC 1030	6.90	13 Elemente	23.90
EF 86	1.99	UAF 42	2.95	EF 800	7.45	UHF-X-System Kanal 21-60	
EF 93	1.60	UBC 41	2.70	EH 900 S	5.40	11 Elemente	14.90
EF 94	1.60	UBC 81	1.95	ZZ 1040	8.40	23 Elemente	24.90
EF 97	2.50	UCJ 81	2.85	Z 804 U	4.95	43 Elemente	34.90
EF 183	2.15	UF 41	2.50	6397	7.40	91 Elemente	49.90
EK 90	1.50	Mindestabnahme	50 St. sortiert			Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21-37 (B), K 21-48 (C)	

Telefunken-Röhren originalverpackt

AF 7	3.15	EBF 15	3.90	UBF 15	5.95
AL 4	5.95	ECF 12	4.60	UCF 12	5.95
AZ 1	3.85	ECL 11	6.90	UF 14	5.95
AZ 11	3.85	EED 11	4.40	UF 15	6.50
AZ 12	3.85	EFM 11	6.65	UM 11	5.50
DL 11	3.15			UY 11	4.50
EBC 11	3.25			Mindestabnahme	10 St. sortiert.

Transistoren - Sonderposten  
1000 Typen Transistoren, Liste kostenlos (Auszug)

AC 122	1.59	BC 107 A	1.05	CDT 1109	=
AC 127	1.99	BC 107 B	1.19		3.39
AC 128	1.99	BC 108 A	1.05	2 N 2046 A	
AC 151 VII		BC 108 B	1.05		3.39
	1.67	BC 108 C	1.05	AD 130 III	
AC 153	1.99	BC 172	1.05		3.39
AD 131	1.99	BFY 40	2.20	QC 26	3.39
AD 148	3.50	BCY 29 S	1.50	GFT 45	= 1.99
AD 150	3.59	BD 106	3.85	AF 127	1.99
AD 155	3.19	BY 103	1.35	OA 160	-45
AF 139	2.45	BY 250	1.49	2 N 3055	5.95
AF 239	2.75				

Röhrenkoffer - gratis, bei Warenbestellung 500,- DM

Röhrenkoffer bestückt mit je 5 Stück DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504, PY 88, Import-Röhren.  
**nur 176,- DM**

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	5.60
Mast 60 Ω	6.90
Gerät 240 Ω	3.90
Gerät 60 Ω	5.30
Bandkabel	100 m 14.40
Schlauch	100 m 23.-
Schaumstoff	100 m 25.-
Koax	100 m 44.-

Kontakt 60 4.85  
Kontakt 61 4.05  
Kontakt WL 3.20  
Plastik 70 3.70  
Isolier 72 6.05  
Käite 75 3.15  
Politur 80 2.50  
Fluid 101 4.90  
Antistatik 100 2.50  
Lötlack SK 10 6.20  
Regal (7 Dosen) 31.35  
Graphit 33 7.60

Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit

# zeninger

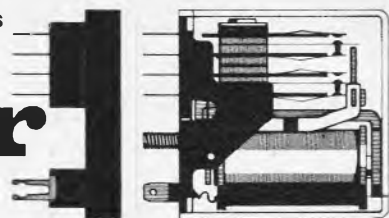
## SERVIX



FUNKSCHAU 1969, Heft 23 2276



# Zettler



# Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28-30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441



Soeben wieder eingetroffen —  
sofort lieferbar

### Bigston Automatic Cassettenrecorder

Automatic-Cassettenrecorder (Automatic abschaltbar) mit eingebautem Netzteil für 220 V/50 Hz für Aufnahme und Wiedergabe mit erstklassiger Tonqualität durch perm.-dyn. Lautsprecher, 8 cm Ø, und eingebautem Höhen- und Tiefenregler — Automatic-Schalter für automatische Aussteuerung der Aufnahme — 2 Eingänge: Mikrofon, Rundfunk — Frequenzbereich: 50-8000 Hz, Ausgangsleistung: max. 0,7 W, 0,5 W ohne Verzerrung. Bestückung: 7 Transistoren, 5 Dioden, 1 Gleichrichter. — Das Gerät wird komplett mit eingebautem Netzteil 220 V/50 Hz, Mikrofon mit Fernbedienung und Ständer, Tragetasche, Kompakt-Cassette C-60, Ohrhörer und Batterien geliefert.

Preis: kompl. DM 131,- + DM 4.75 Gema inkl. MwSt., bei Abn. ab 5 St. 5% Mengenrabatt. Fordern Sie noch heute unseren ausführlichen Prospekt für dieses Gerät an. Preis versteht sich für Lieferung ab Hamburg per Nachnahme netto/netto.

**JÜRGEN HÖKE - Import**

2 Hamburg 63 · Alsterkrugchaussee 578 · Telefon (04 11) 59 91 63 · Postfach 330

### HYDRA Kondensatoren beste Ware in den Werten:

			Preis inkl. MwSt.			Preis inkl. MwSt.
2000 pF	1000 V	5-St.-Beutel	0.70	0,056 µF	1000 V	5-St.-Beutel 1.20
6800 pF	400 V	5-St.-Beutel	0.70	0,068 µF	500 V	5-St.-Beutel 0.90
0,01 µF	250 V	5-St.-Beutel	0.90	0,1 µF	400 V	5-St.-Beutel 0.95
0,015 µF	1000 V	5-St.-Beutel	0.90	0,1 µF	250 V	5-St.-Beutel 0.90
0,022 µF	250 V	5-St.-Beutel	0.80	0,15 µF	250 V	5-St.-Beutel 0.85
0,027 µF	1000 V	5-St.-Beutel	1.20	0,22 µF	400 V	5-St.-Beutel 0.95
0,033 µF	400 V	5-St.-Beutel	0.80	Keramische Scheibenkondensatoren		
0,047 µF	250 V	5-St.-Beutel	0.90	0,01 µF	250 V	10-St.-Beutel 0.75
0,047 µF	400 V	5-St.-Beutel	0.90	1000 pF	250 V	10-St.-Beutel 0.50



**RADIO ELEKTRONIK-GmbH**

**4 Düsseldorf 1**

Am Wehrhahn 75 (Postfach 1406)  
Friedrichstr. 61a (nur Stadtverkauf)



### Digital-Uhr Digit 2002

Eine Digitaluhr neuester Technik. Höchste Genauigkeit durch Synchrogeber. 4 Ziffer Anzeigeröhren vereinigt mit modernen Halbleitern auf gedruckter Platine zum Anschluß an 220 V/50 Hz. 12 Monate Garantie.

Preis DM 198.—

Lieferung sofort ab Campione durch Nachnahme oder Vorkasse

**MOELLER ELECTRONIC, CH-6911 Camplone/Schw., Tel. 00 41 91 / 862 93**

### Akustischer Schalter MR 2



steckbar zwischen Mikrofon und Tonbandgerät, schaltet durch Schall ein und 5 sec nach Ende aus. Umschalter: Netzbetrieb/Batterie 7,5 V, 0,8 mA, Schaltspannung: < 50 µV Tonfrequenz.

Reed-Relais-Schaltleistung: Batterie 1 A, Netz 60 VA  
DM 98.—, PSchK 403 65 Lshfn, DM 101 50  
Nachnahme, Rückgaberecht, kein Händler-Rabatt.

**GLASER ELEKTRONIK**

68 Mannheim 41, Edenkobener Straße 8a

### Elektronische Bauteile

Günstige Preise  
Prompte Lieferung  
stets interessante  
Sonderangebote  
nur an den Fachhandel

### H. G. Schukat

Elektronik  
Import Großhandel Export  
4019 Monheim/Rhld.  
Krischerstraße 27  
Telefon 0 21 73, 5 21 66  
Telex 08 515 732 sele d



### 8-Band- Universalempfänger KTR 1661 AC

Für Batterie und Netz; jetzt mit Spezialfernempfangszusatz und Rauschsperr

27 Transistoren und Dioden, 3 Rundfunk, 5 Spezialbereiche

LW 150-350 kHz KW III 9-22 MHz

MW 540-1600 kHz FM 85-108 MHz

KW I 1,6-4,2 MHz VHF I 107-130 MHz

KW II 3,7-9 MHz VHF II 143-185 MHz

mit Ohrhörer und Batterie

Empfängt: Sicherheitsdienste, Taxi-,

Amateur-, Schiffs-, Arzt- und Flugfunk.

Normalgerät 1661 AC **299.50**

1661 Spezial mit Fernempfangszusatz **334.50**

Aufpreis für 3-Trans.-Rauschsperr **45.—**

Versand per Nachnahme ab Lager  
Preis inklusive Mehrwertsteuer

**L. SCHUBERT · 845 Amberg · Bergfreiheit 14 F**

Neu:  
Röhrenpack

**zeninger**  
SERVIX



## FUNAT Dezember '69 - Angebot!



Neu auf dem Markt!

### 1. Präz.-5-Band-Koffer-Empfänger 26 Transistoren, Dioden

150...400 kHz Langwelle  
630...1605 kHz Mittelwelle  
1,5...4,5 MHz Kurzw. (80-m-Amateurband)  
85...108 MHz UKW

110...135 MHz  
115...146 MHz auf Wunsch gegen Berechnung

Besonderheiten:  
Präz.-Kleinaufbau (25 x 16 x 6 cm), Außenant. Anschl. 75 Ω, kontinuierlich, hochwirks. Rauschsperr, S-Meter, Automatik auf UKW, Bandskala m. spielfreien Trieb, Stereo-Adapter-Anschl., 1,2 W

Preis: neu ..... DM 598.-  
Lieferfrist, Vormerkungen erbeten.



### 2. US-Infrarot-Nachtsichtgerät

Kleinstaufbau mit Infrarot-Lampe, eingeb. Generator für die Erzeugung der Hochspannung. (Nach einigen Kurbelumdrehungen ist das Gerät ca. 30 Minuten einsatzbereit.) Präz. Schärf-Einstellung an der Optik, keine Batterien außen erforderlich, sofort betriebsbereit.  
Preis: gebr., überprüft ..... DM 495.-



### 3. Siemens Thermischer Leistungsmesser

Freq.-Bereich 0...3 GHz  
Meßbereiche (Vollausschlag) 20, 50, 100, 250 u. 500 mW  
(mit zusätzlichen Leistungsteilern) 1, 2, 5, 10 u. 25 W  
Eing.-Widerstand, Nennwert 60 Ω  
Vollnetz 220 V  
Preis: gebr., überprüft, betriebsfertig ..... DM 690.-  
(Neupreis DM 2500.-)

### 4. Siemens Pegelbildgerät, 200...6000 Hz (Rel. 3 K 26 b)

15 Röh., 1 Bildröhre DP 13-2 (550 x 370 x 540), 50 kg ab DM 985.-

### 5. Siemens Geräuschspannungsmesser 15...5000 Hz (3 U 32 A)

DM 450.-

### 6. Siemens Meßkoffer für Fernmeldeanlagen 0,2...6 kHz (3 K 117)

ab DM 475.-

### 7. Präz.-Spiegelstereoskop mit 2 Vergrößerungen DM 975.-

(Fabrik-Neupr. DM 4500.-)

### 8. Schalen-Windmesser, Fabr. Rosenmüller, max. Windgeschwindigkeit 25 m/s

DM 95.-  
Lieferung per Nachnahme. Bei Vorauszahlung 3 % Skonto. Auswärtige Kunden bitte in Augsburg in der nächsten Telefonzelle anrufen. Sie werden abgeholt.

FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg 1, Postfach 101 606  
Tel. (Vorw. 08 21) 36 09 76, Postsch-Kto. München 999 95.  
Bayer. Staatsbank Kto.-Nr. 50 010, Bankgeschäft Hafner Kto.-Nr. 11 369  
Automatischer Anrufbeantworter, Tag und Nacht dienstbereit



## SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN 1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bamberg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · WIEN · LINZ

## OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 STEINHÖRING, Telefon 081 04/265

## SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig und liefern prompt verzollte Geräte oder unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

### Bei uns noch preiswerter!

Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.

### Eigene Servicewerkstatt

Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und besonders preiswert - Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber versch. FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.

**Richter & Co.** 3000 HANNOVER, Grabenstr. 9  
Telefon (05 11) 66 46 11/12  
Telex 09 22 343 rico

### Original-Transistoren, 1. Wahl

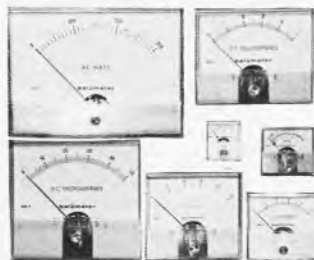
BC 107	DM 1.05	AC 127	DM 2.55
BC 108	DM 1.10	AC 128	DM 2.60
BC 140	DM 2.75	AC 151	DM 1.75
BC 160	DM 3.20	AC 152	DM 1.80
2 N 2904 PNP/SI	DM 2.70	AC 153	DM 2.40
2 N 1613 NPN/SI	DM 1.75	AD 150	DM 3.60
2 N 1893	DM 2.70	BD 106	DM 3.85
2 N 3055	DM 7.50	BD 107	DM 4.95
AF 139	DM 2.70	AC 127 Sub./Min.	DM 3.46
AF 239	DM 3.60	2 N 706	DM 1.45
AC 125	DM 1.70	2 N 706	DM 1.85
AC 126	DM 1.85	2 N 918	DM 5.65

Fernsehgleichrichter BY 103, 0,7 A, 800 V... DM 1.45  
**Thyristoren**  
400 V, 7 A .... DM 8.70  
50 V, 1 A .... DM 4.30  
800 V, 10 A .... DM 16.85  
Für größere Mengen Preis auf Anfrage.  
**Silizium-Dioden-Gleichr.**  
400 V, 6 A .... DM 2.95  
800 V, 6 A .... DM 4.80  
Widerst. 1/2 W, 2 x 7 mm, Min.-Austf. DM -13 pr. St. Mindestm. 10 St. pr. Wert.

ZF-Verstärker, 10,7 MHz, vorabgeglichen, stereotüchtig, Si-Transistoren, diodenstabilisiert, FM DM 45.20 inkl. MwSt.  
Versand per Nachnahme, einschl. MwSt. Verpackung frei.

**THOMSEN, elektronische Bauteile**  
6349 Nenderoth, Schulstraße 73, Telefon 0 64 77 / 1 24

## balümeter



### balümeter-Einbauminstrumente

7 Größen, je 26 Meßbereiche, modernste Form  
Anfragen an  
balü-electronic, Abt. Industrievertreib  
2 Hamburg 1, Burchardplatz 1, Chilehaus B  
Telefon 33 09 35-37



## Einmaliger Sonderposten

### Army Infrarot-Nachtsichtgeräte 2äugig

Beide Okulare einstellbar, Vergrößerung 1 : 2, Optik mit Infrarotfilter, sehr guter Zustand, Infrarot-Wellenlänge 900 bis 1200 nm, benötigte Betriebsspannung ca. 8000 bis 10 000 V = Surplus, ungeprüft, ohne Röhrengar. nur DM 250.- einschl. MwSt.

Preis per Stück

Ersatzröhren, ungebraucht, für vorgenanntes Gerät  
Sonderpreis per Stück nur DM 45.- einschl. MwSt.

### Englische Armee-Entfernungsmesser

Typ Mark VS, Länge 80 cm, Meßgröße 250 bis 20 000 Yards, Länge 100 cm, Meßgröße 150 bis 10 000 Meter. Gebraucht mit kleinen Fehlern  
per Stück DM 109.- einschl. MwSt.



Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung, 0-260 V, 50-60 Hz, 5 A  
DM 136.-

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16  
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35/86 34 16

## Verstärker HiFi AM 50 SP (THOR)

Ausgang 80/55 W an 3,5 Ω  
Frequenz 12...60 000 Hz  
Ausgangsimpedanz 3,5...16 Ω  
Speisungsspannung 55 DC/41 AC-2,5 A  
Empfindlichkeit 0,2...1 V

Elektronischer Schutz gegen Kurzschluß am Ausgang  
Schutz gegen Verpolung der Speisespannung, Gleichrichter und Siebung eingebaut. 16 Silizium-Halbleiter.

Abmessungen 94 x 68 x 165 mm.

Preis DM 115.-, montiert und geprüft.

## Vorverstärker-Entzerrer HiFi PE 2

mit 4 Silizium-Halbleitern, mit Klangeinstellern für Höhen und Tiefen.  
Verhältnis S/N = 60 dB.  
Verzerrungen = 0,1 %, Entzerr. gegenüber 1000 Hz = ± 16 dB bei 20 und 20 000 Hz.

Kann elektrisch und mechanisch an den AM 50 SP angepaßt werden.

Preis DM 35.-, montiert und geprüft.

Wir verfügen ferner über weitere vormontierte Verstärker für Leistungen bis zu 300 W Sinusleistung.

Fordern Sie Gratisprospekte an.

Versand gegen NN. Postspesen zum Selbstkostenpreis.

GIANNI VECCHIETTI IIVH  
VIA L. BATTISTELLI, 6/C, I-40122 BOLOGNA/Italien

## Drahtlose Fernsteuerung



öffnet Ihr Garagentor!  
FTZ Nr. 534/1969/33

**WEISS-ELEKTRONIK**  
55 TRIER · GÜTERSTRASSE 1

Wir liefern ebenfalls

### Lichterhythmusanlage für psychedelische Musik

wie in Funkschau 1969, Heft 21, Seite 762, beschrieben.

# Der ideale Reparaturtisch

mit auswechselbarer und verstellbarer Spiegelhalterung

ab DM **115.-**

Andere Ausführungen, auch zusammenschiebbar, auf Anfrage.  
Bitte fordern Sie Prospekte!



**KS KEITLER & SOHN KG**  
8902 Göggingen Postfach 18 Tel. 0821/33464

## Antennenverstärker

Rauscharmer UHF-Breitbandverstärker, 450-800 MHz  
P 145/111 UHF, Verstärkung 10 dB ..... nur DM 16.90  
P 145/211 UHF, Verstärkung 16 dB ..... nur DM 22.70  
P 145/311 UHF, Verstärkung 21 dB ..... nur DM 33.70

Allbereichsverstärker, 40-800 MHz, wetterfest  
P 144/211, Verstärkung 15-13 dB ..... nur DM 26.15  
P 144/311, Verstärkung 22-19 dB ..... nur DM 41.40  
Auf Wunsch 1 VHF- und 1 UHF-Eingang, Aufpreis DM 4.40

Netzgerät für obige Verstärker ..... DM 10.25  
dto. für Fernspeisung mit eingeb. Verteiler ..... DM 15.65

Breitband-Allbereichsverstärker, eingeb. Netzger. u. Verteiler  
P 144/212 N, Verstärkung 2 x 10-8 dB ..... nur DM 33.75  
P 144/312 N, Verstärkung 2 x 20-17 dB ..... nur DM 72.15  
P 144/412 N, Verstärkung 2 x 25-22 dB ..... nur DM 81.80

Antennenweichen, Stammleitungsverteiler 2- und 4fach und weiteres Zubehör ab Lager lieferbar.

Nettopreise inkl. MwSt., ab 100 DM Verp. und Porto frei.

**Klaus Reichell, Handelsvertretungen**  
2940 Wilhelmshaven · Ebertstraße 34 · Telefon 2 24 18

## Leiterplatten

im Schnellverfahren mit Orig.-Bungard-Platten

**selbstgemacht**

**Belichten — entwickeln — ätzen — fertig**  
ohne Fotolabor

Probensendung: Platte 75 x 100 mm, Entwickler für 1/2 l, Ätzmittel und Beschreibung DM 5.95  
Vorauszahlung auf PS-Konto Essen 64 11.

Prospekt erhältlich über fotopositiv-beschichtete, kupferkaschierte Platten und Zeichenbänder.



**43 Essen, Kettwiger Straße 56**  
Telefon (0 21 41) 2 03 91



## Hi-Fi-Lautsprecher-Kompaktbox



Durch Spezial-Lautsprecher, optimal auf das Gehäuse abgestimmt, wird eine hohe Tonqualität erreicht sowie eine sorgfältige Resonanzdämpfung.

13-cm-Tiefen/Baß-Lautsprecher  
8-cm-Hochton-Lautsprecher

Anpassung: 5 Ω  
40 Hz bis 20 000 Hz

Belastbarkeit: 15 W

Abmessungen: 300 x 160 x 190 mm  
Nußbaum natur

Preis: einschl. MwSt. **DM 59.50**

Roland Ossig, 87 Würzburg, Wagnerstr. 3, Tel. 09 31/5 89 50



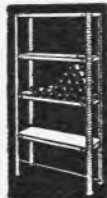
## VEIGEL Elektronische Spannungsregler

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



### Stahl-Regale

— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 140 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 29.65  
2 Zusatzböden mit Schrauben 15.50  
2 Flaschen-Einlege-raste 13.50  
Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 24.70



### Büro-Regale

Größe 180 x 90 x 30 cm, komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 51.50  
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 43.40  
Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzweck-lagerschränke für jeden Zweck.  
Alle Nettopreise einschl. Mehrwert! Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven 3**  
Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 86  
Nach Geschäftsschl. Tel.-Anrufbeantw. (04 71) 4 44 87

## Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6-300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**



Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen Lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

## Stab. Netzgerät 500 mA



Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6-12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

## Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Transperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

**LUDWIG RAUSCH** Fabrik für elektronische Bauteile  
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02 / 3 44

## Transistor-Prüfeinrichtung

NEU



als Zusatz für FUNKE-Röhrenmeßgeräte zum Prüfen von NPN- und PNP-Transistoren

**MAX FUNKE KG Adenau / Eifel**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

## Bestellschein:

An Dr. Böhm, Elektronische Orgeln und Bausätze  
495 Minden, Postfach 209/7, Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

Hiermit bestelle ich die folgenden angekreuzten Artikel:



### Groß-Lautsprecher

31 cm Ø, Musikbelastbarkeit 25 W, 30-14 000 Hz, schaltbar auf 4 oder 16 Ω. Preis DM 63.70

### 17-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

mit Röhren 2 x EL 84 und 2 x ECC 83, hochwertig und langjährig bewährt mit Ausgangsübertrager in Ultradlinearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen 4 und 16 Ω, Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 MΩ. Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil. Sonderpreis DM 89.50

### 25-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Type 042, einschließlich hochwertigem Netzteil. Enthält 8 modernste Silizium-Transistoren, 4 Silizium-Dioden und 1 Feldeffekt-Transistor. Mit je 1 Eingang 1 mV/1 MΩ (für Mikrofon) und universal (100 mV/100 kΩ) z. B. für Mischpult. Höhen- und Tiefenregler. Größe der mitgelieferten Druckschaltung: 110 x 260 mm. Ausgangsleistung 25 W Sinus, 35 W Musik. Klirrfaktor unter 0,5 %, bei Vollast an 4 Ω eisenlos. Frequenzgang (1 dB) 15-45 000 Hz. Preis nur DM 136.-

### 100-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Type 043, bis 140 W Musik umschaltbar auf 40, 50, 60, 70, 85 und 100 W Sinusleistung. Ausgang eisenlos 8-16 Ω, sonst wie 042. Näheres entnehmen Sie bitte unserer ausführlichen Bauanleitung (siehe ganz unten). Preis nur DM 176.70

Für die verschiedensten Zwecke, wie z. B. für eine elektronische Orgel, ist ein hochwertiges Hallgerät erforderlich:

### Hallgerät-Bausatz, Type 014

Hallzusatz für unsere Verstärker 042 und 043 mit 2 FET und 2 Silizium-Transistoren. gedruckte Schaltung 60 x 110 mm; einschließlich Hallsystem. Preis nur DM 93.10

Für Verstärker und Stereo-Anlagen, die nicht unserem Programm entstammen, liefern wir:

### Hallgerät-Bausatz, Type 016

mit eigenem Netzteil, 10 Silizium- und Feldeffekt-Transistoren, auch als Vorverstärker großer Eingangsempfindlichkeit verwendbar, einschließlich Platine 110 x 235 mm mit aufgedrucktem Bestückungsplan. Ein- und Ausgang zweikanalig. Preis nur DM 132.70

### Hallgerät-Bausatz, Type 012

zum 17-W-Röhrenverstärker passend (Stromversorgung aus dem Röhrenverstärker). Sonderpreis DM 74.50

Alle Bauanleitungen mit Schaltplan für obige Bausätze zusammen Schutzgebühr DM 10.-. Bei Bezug eines Bausatzes gratis.

Name: .....

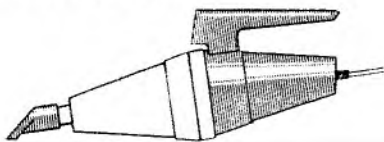
Anschrift: .....

**Dr. Böhm**





## SONDERANGEBOT



12-V. Autostaubsauger „Saugteufel“, klein, handlich, solide Ausführung 18 000 Umdrehungen, Gewicht 360 g, Leistung 24 W  
fabrikneu, einschließlich Mehrwertsteuer **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16  
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

## Quarzbroschüren

Quarz 1 x 1: Allgemeine technische Abhandlungen und Schaltungen für Röhren und Transistoren. Quarztechnik 1 x 1: Techn. Daten aller Quarze von 700 Hz bis 100 MHz mit Abb. und CR-Tabelle. Geringe Preise - Prospekt m. Preisliste kostenlos.

Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück  
Wutke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271  
Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 04-13 917

## Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

in Industriequalität, fertigt kurzfristig und preiswert.  
Bitte Preisliste anfordern!



**TONSTUDIO U. ELA-TECHNIK**  
ING. FRANZ KREUZ - TRIER

## KRISTALLQUARZ FÜR VERSCHIEDENE KRISTALLARTEN ERHÄLTlich:



MANUFACTURER & EXPORTER,  
INDUSTRIAL AGENCIES OF JAPAN LTD.,  
C.P.O. BOX 2014, TOKYO, JAPAN  
CABLE ADDRESS: ARKENIAJ TOKYO

## Röhren-Gruppe I, 6 Monate Garantie, Original-Telefunken

DY 86	3 80	PC 86	6 35	PCF 801	5 35	PCL 85	5 75
ECH 81	3 30	PC 88	6 75	PCF 802	5 40	PCL 86	5 35
ECH 84	4 40	PCF 80	4 80	PCH 200	4 80	PL 36	7 70
ECL 82	5 50	PCF 82	5 10	PCL 82	5 45	PL 504	8 45
ECL 86	5 30	PCF 200	5 55	PCL 84	5 50	PY 88	5 00

Röhren-Gruppe II, 6 Monate Garantie, Original-Tungsram  
Endpreise! Nach-Versand. Spesenfrei ab DM 150.-, unter DM 30.- Zuschlag DM 2.-.

Friedrich von Borstel, 2 Hamburg 54  
Vehrenkampstraße 12a, Tel. 54 47 08



## NEUHEIT! Discophon-Hecker

für Rundfunk- und Fernseh-Einzelhändler. Hohe Provision!

Bebildertes Angebot durch

## HEINRICH HECKER KG, seit 1932

Automatenfabrik

479 Paderborn - Kapellenstraße 4 - Telefon 0 52 51 - 2 31 16

## Wir bieten an: Siemens-Kammrelais

Stück	Teile-Nr.	DM	Stück	Teile-Nr.	DM
10	V 23003 B 0002 B 110	6 90	72	0410 F 104 (Tris 154 d 65410/ 97 d)	5 60
244	0037 B 112	6 90	158	0417 B 410 (Tris 154 d 65417/134 e)	10 60
20	V 23154 C 0417 B 103	4 40	77	0442 B 110 (Tris 154 d 65442/ 93 e)	5 60
3	D 0405 F 104	5 60	215	0405 B 110 (Tris 154 d 65405/ 93 e)	5 60
40	V 23162 A 0421 F 106	10 80	7	0412 B 410 (Tris 162 b 65412/135 e)	16 40
960	B 0416 B 110	11 50	160	0416 B 110 (Tris 162 b 65416/119 e)	11 50
75	0404 B 110	8 25	40	0443 B 410 (Tris 162 b 65443/135 e)	19 50
			35	0417 F 104 (Tris 162 b 65417/123 d)	11 50

Wir führen ab Lager HF-Induktivitäten von 0,15...10 000 µH. Ford. Sie unser Lieferprogramm!  
Elkose elektronische Komponenten-Service Hans Burehartz, 7141 Schwieberdingen, Daimlerstr.  
Telex 723 892, Telefon 0 71 50/67 25 und 66 90

## CASLON die elektrische Springzahlen-Uhr



Formschöne Wand- und Tischmodelle  
Farbige Kunststoffgehäuse  
Synchron-Motor für 220 V/50 Hz  
24-Stunden-Zeitangabe  
Ziffernblatt-Beleuchtung

Vertrieb: **J. WINCKLER 2 HAMBURG 36 - JUNGFERNSTIEG 51**  
Zu beziehen über den Fachgroßhandel

## SONDERANGEBOT für Amateure und Export

Ein besonders leistungsstarkes und preiswertes Funkgerät

Modell SKYMASTER, ohne FTZ-Nr., Sendeleistung 1 W, 17 Transistoren, eingebauter Tonruf, 3 Sprechkanäle, Batteriekontrolle, Anschlussmöglichkeiten für Außenantenne, Netzteil und Autobatterie. Formschönes, modernes Gehäuse  
Komplett mit Zubehör NETTO nur DM 370.- pro Paar. Lieferung sofort ab Lager.

**KAISER ELECTRONIC GMBH, 6909 Walldorf, Hubstraße 11**  
Telefon 0 62 27-6 53



## Gedruckte Schaltungen - Industrieschilder

- Höchste Genauigkeit durch Fotodruck
- Preisgünstig

- Schnelldienst für Labormuster und Einzelschilder

**ERICH KERN 7417 PFULLINGEN**  
Zeppelinstraße 19, Telefon (0 71 21) 87 83

## Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zuriegelsystem und Festregistern.

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verharfung! Generator mit integrierten Schaltkreisen!



Bitte neuen Katalog anfordern!

**WERSI electronic GmbH + Co., KG**  
5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273



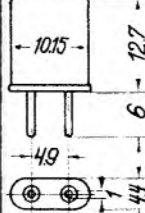
**DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776**  
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 133.31

**DEKO-Vorführständer**, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohrverchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm. **DM 100.90**

auch in 2 Etagen lieferbar **DM 78.81**  
Preise einschließlich Verpackung und Mehrwertsteuer.

**Warner Grammes jr.,** Draht- und Metallwarenfabrik  
3251 Klein-Berkel/Homeln, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

## 27-MHz-QUARZE Type HC-25/U steckbar



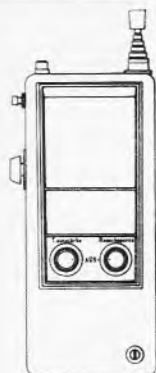
Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz (z. B. Herton, Minix, Sharp, Sommerkamp, Telecon, Tokai od. ä.). Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen ab Lager lieferbar. Quarzliste anfordern!

Preise per Stück (auch sortiert) inkl. MwSt., Nettopreise in Klammern.

1-10 St. DM 6.10 (5.50)  
11-50 St. DM 5.32 (4.80)  
51-100 St. DM 4.77 (4.30)  
ab 101 St. DM 4.21 (3.80)

**Richter & Co.** Funkgeräte  
Elektronik  
3000 Hannover, Grabstraße 9  
Tel. (05 11) 66 46 11/12, FS 09 22 343

# SPRECHFUNK



Unsere Firma liefert Auto- und Handfunkgeräte führender Markenfabrikate, für 11-m-AM und 2-m-FM, kartonweise direkt ab Zollfreilager. Versäumen Sie es keinesfalls unsere bebilderte Preisliste anzufordern. Prompter Ersatzteil-Schnelldienst. Mehrere Gebietsvertretungen an entsprechende Fachfirmen zu vergeben.



## SOKA

CH-6903 Lugano  
Postfach 176  
Fernschreiber  
0045-79 314

Induktive Fernsteuerungen in verschiedenen Ausführungsarten, zum Fernsteuern von Garagentoren, elektrischen Geräten usw., störungsempfindlich durch Frequenzumtastung 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



## Schaffner Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFNER TRANSFORMATORENFABRIK  
Weingarten bei Karlsruhe - Telefon 411 - Telex 07825 660



**UHF-Konverter  
TC 2 E  
zum Schnell-Einbau**



**UHF-Konverter  
5580 N**



Auf dem Versandweg liefern wir Ihnen unsere bekannten UHF-Schnell-Einbau-Konverter, Normal-Tuner zum Schnelleinbau, Aufstell-Konverter mit und ohne Anhängervorrichtungen. Außerdem Breitband-Verstärker und Kombinations-Antennen-Verstärker mit sehr hoher Verstärkung.

Radio-Uhren, Netzgeräte usw. Alles zu enorm günstigen Versandpreisen. Es handelt sich um Schwaiger Dualitätserzeugnisse. Wir senden Ihnen gerne und unverbindlich unsere neue Prospektmappe mit ausführlichen Einzelprospekten und Netto-Preislisten.

Ihre evtl. spätere Bestellung erledigen wir sorgfältig und prompt



**Zitzen-Elektronik-Vertrieb**

4 Düsseldorf-Nord

Kalkumer Straße 10

Telefon 02 11/42 64 06

# AMATEUR-FUNKGERÄTE

**F-Line** FR 400, FL 400, FL 2000, FT 100, FT 200, FT 400 mit Zubehör

**IC-Line** IC 700 R, IC 700 T, IC 700 PS

**STAR-Line** SR 700 A, ST 700, SR 200

**TRIO** 9 R 59 DE, TS 510 mit Zubehör

alle Geräte geprüft, 1/2 Jahr Garantie, volles Service.

Außerdem: UKW-Bausteine, UHF-Konverter, Stehwellen-Meßbrücken, Mikrofone



**Funk-Technik-Electronic GmbH**

TOKAI-Vertretung für Süddeutschland

8 München 90, Waltramstr. 1, Tel. 08 11/69 68 61 + 69 45 36



## Transistortechnik/Elektronik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Transistor- und Elektronik-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie transistorisierte und elektronische Geräte selbst bauen und reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?

Wir bilden Sie durch einen anerkannten Fernlehrgang in Theorie und Praxis gründlich aus. Sie bauen viele hochwertige Transistorgeräte selbst auf. Alle dazu erforderlichen Bauteile werden mitgeliefert. Sie erleben Hunderte von praktischen Versuchen und besitzen am Schluß nicht nur solide Kenntnisse in der modernen Transistortechnik und Elektronik, sondern auch einen immer wieder einsetzbaren Bestand an Meß- und Prüfgeräten, **einen hochwertiger Meßplatz**, der es Ihnen ermöglicht, nach eigenen Wünschen immer wieder weiter zu experimentieren, zu konstruieren und zu reparieren. Alles das haben Sie gelernt. Eine hochinteressante Informationsbroschüre über diesen Lehrgang erhalten Sie kostenlos beim

Institut für Fernunterricht, Abt. TH 13, 28 Bremen 33, Postfach 7026

### BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

HALBLEITER — Fabrikneue Ware — ungeprüft	DM
16 Silizium-Gleichr. 750 mA, 0—1000 V	6.50
15 Plastik-I-A-Sil.-Gleichr. 1 N 4000 Typen	6.50
20 Germ.-I-A-Gleichr. bis 300 V	6.50
12 Silizium-Gleichr. 1,5 A bis 1000 V	6.50
10 Silizium-Gleichr. 3 A bis 1000 V	6.50
8 Silizium-Gleichr. 6 A bis 600 V	6.50
120 Germ.-Submin.-Dioden	6.50
150 versch. Sil., Germ.- und Zener-Dioden	6.50
60 Silizium-Dioden 200 mA	6.50
50 Sil.-Planar-Dioden 250 mA, BA 105, OA 202	6.50
75 Golddraht-Diod.-Submin., wie OA 47, OA 5	6.50
20 versch. 1-W-Zener-Dioden	6.50
25 versch. 400-mW-Zener-Dioden, 3 bis 18 V	6.50
30 Sil.-Planar-Schalter-Dioden 1 N 914, BAY 31	6.50
10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V, CRS 1/25—600	13.—
Rabatt 20% b. Abn. v. 1000 St. (50er-Pckg. à 20 St. uns.)	

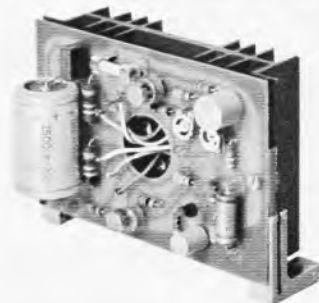
**BI-PAK Semiconductors, Importer; Martin Rietsema**  
Oudestraat 28, Assen, Niederlande, Tel. 0 59 20/1 08 75  
Bankverbindung: Allgemeine Bank Nederland N.V.  
Visserdijk 2, Winschoten. Partoanteil DM 1.—  
Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung  
oder Bankscheck. Versand auch mit Nachnahme  
Vollständige Preisliste ist verfügbar.

### PREISENKUNNG

Transistoren	
1 Wahl, geprüft	DM
6 St. AC 122	6.50
12 St. wie AC 125	6.50
5 St. AC 126	6.50
5 St. AC 128	6.50
5 St. wie AF 101	6.50
4 St. AF 116	6.50
5 St. wie AF 117	6.50
5 St. BC 107	6.50
5 St. BC 108	6.50
16 St. wie OC 44	6.50
20 St. wie OC 71	6.50
6 St. wie OC 75	6.50
4 St. OC 77	6.50
7 St. OC 81	6.50
2 St. OC 139	6.50
4 St. OC 170	6.50
4 St. OC 171	6.50
3 St. 2 N 697	6.50
8 St. 2 N 706	6.50
3 St. 2 N 708	6.50
3 St. 2 N 1132	6.50
2 St. 2 N 1225	6.50
3 St. 2 N 1307	6.50
5 St. 2 N 2926	6.50

## Weihnachts-Sonderangebot!

**50-W-HiFi-Endstufe S 5050**



### Technische Daten:

Betriebsspannung: 54 V  
Stromaufnahme ca.: 2 A  
Ausgangsleistung: 54 W/k = 1 %  
Impedanz: 4 Ω  
Frequenzbereich: 10 Hz—40 kHz  
Eingangsimpedanz: 300 kΩ  
Eingangsspannung: 0,6 V  
Maße: 115 x 100 x 75

Preis nur DM 55.50 inkl. Mehrwertsteuer  
Lieferung ab Lager solange Vorrat reicht



**Elektronische Geräte Norbert Schreppel**

8 München 13, Sallerstr. 22, Verk.: Schleißheimer Str. 246  
Telefon 30 67 69

## 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) 29 56 18

**Gut beraten  
Sie Ihre Kunden,  
wenn Sie die  
bewährte**

**VISAPHON**

**Bild-Wort-Ton-  
Methode  
empfehlen**

**VISAPHON-  
SPRACHKURSE**  
auf  
**Compact-Cassetten  
C 90 und C 60  
und auf Schallplatten**

Prospekt und Dekorationsmaterial  
kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

**VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.**  
Postfach 1680 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

# BILLIG

## SUB-MINIATUR-MIKROFONE

**Aus Hörgeräten!** Magnet. Sub-Miniatur-Mikrof., 2000  $\Omega$  Imp., daher beste Anpassung an Transistorschaltungen, guter Frequenzgang im gesamt. Sprachbereich.



### Magnetisches Mikrofon

Impedanz 2000  $\Omega$ ,  
19 x 13 x 9 mm, 5 Gramm  
DM 14.90

Mengenrabatt  
auf Anfrage



### Kleinstes magn. Mikrofon

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

## FORDERN SIE RESTPOSTENLISTE AN!



**Sicherungshalter**  
für Feinsicherungen  
nur DM 1.- / 990 64



**Kurzzeitwecker** mit Federwerk, Laufzeit 40 min, Restposten nur DM 4.95



**UKW-Tuner** mit AF 114 und AF 115 nur DM 13.80 / 990 25



**ZF-Platine** mit 3 x AF 116 und 2 x OA 79 nur DM 13.80 / 990 15



**Gleichrichter** Orig. Siemens, M 25/10, 2,2 A nur DM 3.50



**Ein einmaliger Preisschlag unserer Wunderfüte!** Sie werden begeistert sein wie tausend andere Kunden.  
5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350, 5 Potentiometer, 25 k $\Omega$  bis 500 k $\Omega$  5 Heißeiter, 30  $\Omega$  bis 1,5 k $\Omega$ , 15 div. Röhrensockel, 20 Widerstände, sortiert, 20 Tauchwickel-Kondensatoren, 20 Keramik-Kondensatoren, sortiert, 20 Styroflex-Kondensatoren, 2 Drehkos, MW, MW + UKW und Bandfilter, Übertrager, Normbuchsen usw.

Über 110 Bauteile! Alles neue Ware! Im Sortiment zusammen nur **9.95**

Mindestauftrag DM 9.-, unfreier Nachnahme-Versand, Mehrwertsteuer ist enthalten.

Dipl.-Ing. H. Walfass - 405 Mönchengladbach - Lichthof 5 - Telefon 212 81

## Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauelemente, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5**

## Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

### Eilversand

Ingenieur Heinz Lange  
1 Berlin 10  
Otto-Suhr-Allee 59  
Tel. (03 11) 34 94 16

**BASF-Tonbänder** LGS 52/LGR, z. Z. nur 10, 11, 13 cm lieferbar, garantiert nur 1 x bespielt, tiefgelöscht, mit Vorspannband. Preise ab 15. Nov.: DM 1.93, 2.59, 3.08 (bei Liefermöglichkeit 15 cm DM 4.13, 18 cm DM 5.17) einschl. MwSt., zuzüglich Porto + Verpackung. Lieferung ab 10 Stück als Nachnahme, auch sortiert, evtl. mit Leerspulen zum Umspulen 15 cm DM 1.25, 18 cm DM 1.35 (Leerspulen 8 cm DM -.75, 11 cm DM 1.05, 13 cm DM 1.05).  
**W. STUMPP, Elektro-Akustik, 53 Bonn, Beethovenstr. 22**  
Telefon 5 12 16 + 3 60 41

**Antennenfilter VHF/UHF**  
wahlw. 240/60  $\Omega$   
netto DM 4.95

**Empfängerweiche VHF/UHF**  
wahlw. 240/60  $\Omega$   
netto DM 2.95

Preise einschließl. MwSt. Mindestabn 5 St je Typ. Vers. gegen Nachnahme

Bergmann, 437 Marl  
Hülsstr. 3a, Tel. 4 31 52

## Für Großhändler! Einkaufsmöglichkeit

für japanische Qualitätsprodukte der elektrotechnischen Industrie geboten (Netzgeräte, Dimmer, Bauteile usw.). Bestellung direkt beim japanischen Exporteur, guter Service durch deutsches Kontaktbüro gewährleistet.

Information und Offertenabgabe durch

**Mundan GmbH, 4 Düsseldorf, Klosterstr. 45, Tel. 35 60 15**  
(Allein- oder Bezirksvertreter gesucht.)

Gleichrichterschaltungen u. Transformatorarten in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netze, Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



## ELEY-PLATTE®

zur Herstellung gedruckter Schaltungen im Positiv-Verfahren.

Nur durch **Lorenz Thuir, 4047 Dormagen**  
Am Niederfeld 2  
Unterlagen gratis. Postkarte genügt!

## VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter) repariert schnellstens

**GRUBER, FS-Service**  
896 Kempten  
Burgstr. 45, Tel. (08 31) 2 46 21

## Fernseh-Antennen

**VHF, Kanal 2, 3, 4**  
2 Elemente 18.-  
3 Elemente 26.-  
4 Elemente 34.-

**VHF, Kanal 5-12**  
4 Elemente 7.-  
6 Elemente 12.-  
10 Elemente 19.-  
15 Elemente 24.50

**UHF, Kanal 21-60**  
7 Elemente 7.-  
11 Elemente 12.-  
15 Elemente 16.-  
22 Elemente 23.-

SX 14 Elemente 12.-  
SX 26 Elemente 22.-  
SX 50 Elemente 32.50  
SX 94 Elemente 42.50

Gitterantenne 15.50

8-V-Strahler 15.50

**UHF/VHF**  
Tisch-Antenne 7.50  
2-El.-Stereo-Ant. 13.50  
5-El.-Stereo-Ant. 24.-  
8-El.-Stereo-Ant. 37.50

**Antennen-Rotor** 155.-

**Auto-Ant.** ab 12.50

Verstärk. K 2-60 50.-

**Zubehör**

Bandkabel 14.-  
Schaumstoffkabel 25.-  
Koaxialkabel 6 m 50.-

Dachpfannen ab 5.-  
Steckröhre, 2 m 7.50  
Dachrinnenüberf. 1.80  
Mastisolator 80.-

**Weichen**  
240- $\Omega$ -Antenne 7.-  
240- $\Omega$ -Gerät 4.-  
60- $\Omega$ -Antenne 7.50  
60- $\Omega$ -Gerät 5.-

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.- portofrei.

### Konni-Versand

8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75

Katalog anfordern!

## ELECTRONIC COMPONENTS

Wellknown importer could be your distributor in Germany. Please contact

### H. G. SCHUKAT Import-Export

4019 Monheim, Krischerstr. 27, Tel. 0 21 73/5 21 66  
Telex 08 515 732 sele d

## TRIO

### 9 R 59 DE

8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktionsdetektor für klaren SSB-Empfang **498.-**

### JR 500 SE

Vollständig bequartzter SSB-Doppel-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter **795.-**

### TR-2 E

2-Meter-Sende-Empfänger mit Netzteil und VFO **889.-**

Alle Preise einschließl. Mehrwertsteuer u. Versand. Auch Teilzahlung möglich. Bitte Prospekte anfordern!

## heine

2 Hamburg 50 (Altona)  
Ottenser Hauptstraße 9  
Telefon 38 19 21

## ANTENNEN-SCHLAGER!

### VHF-Antennen

4 El. 5-12 8.90 Wisi  
6 El. 5-12 13.50 Wisi  
10 El. 5-12 17.20 Wisi  
13 El. 5-12 21.50

### UHF-Antennen

7 El. 21-60 8.90 Wisi  
12 El. 21-60 14.90 Wisi  
17 El. 21-60 17.80 Wisi  
23 El. 21-60 24.10 Wisi

### Empfängerweichen

240  $\Omega$  ..... 3.- Wisi  
60  $\Omega$  ..... 3.80 Wisi

### Mastweichen

240  $\Omega$  ..... 5.80 Wisi  
60  $\Omega$  ..... 5.80 Wisi

Koaxialkabel 60  $\Omega$ , 1.0 mm, bl. bl. Markenkabel per m ..... 40 kein CD-Zuschlag

Transistorverstärker Wisi VS 07, 20 dB über alle Bereiche ..... 97.-

Sämtl. Preise ohne MwSt. Nachnahmeversand. Bei Abnahme von DM 250.- portofrei.

**Antennen-Versand GAULKE**  
8 München 12, Ridlerstr. 34  
Telefon 08 11/77 65 53

Verlangen Sie Sonderliste

## Elektronik-Bauteile

Nur f. Handel u. Industrie

**Karl Bollrath**  
429 Bocholt, Pollstiege 6  
Telefon 66 54



### Episcop

ab DM 42.-  
Bildwerfer für Fotos, Postkarten.

Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbgetreu. Prosp. gratis.

**Felzmann-Versand**  
81 Garmisch-Partenkirchen  
Postfach 780/EFS

## Schallplatten

von Ihren Tonbandaufnahmen in Auflagen von 1 bis 100 Stück. **Preisliste anfordern!**

**Phonotechnik Boesel + Oswald**  
535 Euskirchen, Rheinstraße 29 f

## Gedruckte Schaltungstechnik

vom Entwurf bis zum fertigungsreifen Gerät, in Digital- und Analogtechnik, vollständig bestückt und elektrisch geprüft, auch Serienfertigung oder jede Position einzeln.

**Arne von Treuenfels, Elektroniklabor, Technisches Büro**  
75 Karlsruhe 41, Waldshuter Str. 16, Tel. 07 21/4 61 60

## TRANS-FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Sparttransformatorarten.

Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen. Sonderausführungen.

### HEINZ ULMER

Transformatorbau  
7036 Schönaich, Böblinger Str. 44  
Telefon (07 031) 2 33 26

## TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 9.95  
Doppelspielband  
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**

## AF 139 nur DM 1.77 AF 239 nur DM 1.89

einschl. MwSt.

Lieferung ab DM 20.-, nur solange Vorrat reicht.

**Klaus Reichelt, Handelsvertretungen**  
2940 Wilhelmshaven - Ebertstraße 34 - Telefon 2 24 18

Siemens thermischer Leistungsmesser, 0—20, 50, 100, 200, 500 mW, 0—3000 MHz, 60 Ω, mit Meßkopf, gebraucht DM 490.—

Haerberlein Tongenerator, 30 Hz—15 kHz in 2 Bereichen, Ausgang 0 dB bei 600 Ω, für NF-Messungen, neuwertig DM 670.—

Siemens Leistungsmeßsender, 10—400 MHz, in 7 Bereichen regelbar, guter Zustand DM 790.—

Rosenkranz, 61 Darmstadt, Im Güterbhf., Tel. 81304

## Fernseh-Hörgerät

für Schwerhörige

komplett brutto DM 75.—  
Netto für Wiederverkäufer  
DM 55 50 einschl. MwSt  
MISSING, 422 Dinslaken  
Hünzerstraße 44

## Selbstbau-Organ



Nettoliste  
direkt von

Electron-Music  
Inh.: Wilcek & Gaul  
4951 Dühren 70 · Postf. 10/13

## FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4  
2 Elemente DM 22.—  
3 Elemente DM 30.70  
4 Elemente DM 39.40  
VHF, Kanal 5—12  
4 Elemente DM 8.90  
6 Elemente DM 14.30  
10 Elemente DM 21.—  
14 Elemente DM 27.80

UHF, Kanal 21—60  
6 Elemente DM 7.50  
12 Elemente DM 14.30  
16 Elemente DM 19.60  
22 Elemente DM 26.60  
26 Elemente DM 30.90  
X-System 23 Elem. 23.90  
X-System 43 Elem. 33.90  
X-System 91 Elem. 50.50  
Gitterantenne  
8-V-Strahler 16.40

Weichen  
240-Ohm-Antenne 7.20  
240-Ohm-Gerät 4.10  
60-Ohm-Antenne 8.40  
60-Ohm-Gerät 4.40  
2 El.-Stereo-Ant. 15.50  
5 El.-Stereo-Ant. 26.60  
8 El.-Stereo-Ant. 43.40  
Bandskabel —.16  
Schaumstoffkabel —.28  
Koaxialkabel 6 m —.53  
Alles Zubehör preiswert,  
Versandverpackungs-  
freie NN + Porto  
Preise einschl. MwSt  
Bergmann, 437 Marl, Mülsstr. 3a  
Postf. 71, Tel. 43152 u. 6378

# Techniker · Abitur · Ingenieur

Wenn Sie Ihren Arbeitsplatz sichern, im Beruf Erfolg haben und besser verdienen möchten:

SGD-Famulterricht führt zu aussichtsreichen Berufen und staatlichen Prüfungen. 240 000 Teilnehmer in 20 Jahren.

Erprobtes Lehrmaterial, bewährte Fachlehrer, sorgfältige Studienbetreuung. Auch kurzzeitige Seminare mit praktischen Vorkursen in eigenen Labors.

Kein Verdienstausfall, keine langfristige Verpflichtung, da Kündigungsrecht. Staatliche Studienbeihilfe möglich.

Fordern Sie nähere Information. Sie erhalten dann kostenlos und unverbindlich neues 270seitiges Studienprogramm sowie nach Wunsch schriftl. oder persönliche Studienberatung mit Einblick ins Lehrmaterial.

Techniker oder Ingenieur:

- Maschinenbau
- Nachrichtentechnik
- Standschichttechnik
- Hochdruck-Tiefbau
- Kunststofftechnik
- Kunststoffverarbeitung
- Elektronik
- Heizung · Lüftung

Sonstige Lehrgänge:

- Industriemeister
- Farbfernsehen
- Programmierer
- Datenverarbeitung
- Betriebswirt / Manager
- Abitur / Mittlere Reife
- Fremdsprachen
- insgesamt 50 Lehrgänge



Studiengemeinschaft  
Darmstadt

Abt. R 40  
Postfach  
41 41

Rhein-Ruhr Antennenbau GmbH  
FS—UKW—Amateur-Funkantennen  
Doppel UHF 44 B  
14 dB  
41 Duisburg-Meiderich  
Postfach 109  
Prospekt anfordern!

## UHF-Tuner

repariert schnell

und preiswert

Gottfried Stein

Radio- u. FS-Meister

UHF-Reparaturen

55 TRIER  
Am Birnbaum 7

## Hammond-Organ

mit Toncabinett und zwei Oktaven Fußbaß. Wert 16 000 DM, durch Krankheit wenig gespielt, Angebot 8000 DM

D. Hoffmann, 51 Aachen  
Bodelschwingerstraße 15  
Telefon 5 74 20

## Funkgeräte

160-MHz-Bereich, 50-kHz-Roster ab 50 DM, 20-kHz-Roster ab 750 DM Für Betriebsfunk mit FTZ-Nr. Sommerkamp TS 600 G Lux-call 450 DM

Heinz Sour, Funktech  
85 Nürnberg  
Huldstraße 17

## ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzeiger-Ampere-meter mit Voltmeter, mit drehb. Meßwerk!  
Mod. A B  
Amp. ~ 5/25 10/50  
Mod. C D  
Amp. ~ 30/150 60/300  
Volt ~ 150/300/600  
n. 135.40 m. MwSt

Elektro-Versand KG, Abt. B 15  
6 Frankfurt / M 50, Am Eiseren Schloß 22  
Prospekt FS 12 gratis

## Rundfunk- und Fernsehgeschäft

mit Werkstatt und Personal, in mittlerer Stadt in Hessen zu verkaufen. Jahresumsatz 400 000 bis 600 000 DM, Ladengröße 100 qm, bestens geeignet als Filialbetrieb für Großunternehmen.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8089 B an den Verlag.

## Patentansprüche

### „Elektrodynamisches Wandlersystem“

Es ist unser Gedanke, die Auswertung dieses erteilten Patentes mit einem Spitzenfachmann zu beginnen. Ausl. Pat. angem. Eine einmalige Gelegenheit für einen Käufer, der sich etwas Eigenes aufbauen möchte. Erste Kontaktaufnahme unter Nr. 8094 K an den Franzis-Verlag

Handelsvertreter-Firma, Sitz und Auslieferungslager Hannover, bei Elektro-Radio-Groß- und Einzelhandel sowie Industrie, langjährig eingeführt, sucht zwecks Ausnutzung der Kapazität für das Gebiet Niedersachsen und Kassel

## Vertretung

einer leistungsfähigen Fabrik Zuschr. unter Nr. 8090 D.

Führendes

## Rundfunk-Fernseh-Elektrogeschäft

umständehalber zu besten Konditionen zum 1. 1. 1970 zu verkaufen. Raum Schleswig-Holstein. Aufstrebendes Fremdenverkehrsgebiet.

Zuschriften unter Nr. 8112 M an den Franzis-Verlag.

In lebhaftem Kurort der Bayerischen Alpen bietet sich idealer Arbeitsplatz für zuverl. erf. Radio-Fernsehtechniker-Meister. Erforderlich: Versiert in allen einschl. Arbeiten. Eignung zur selbständigen Führung modernst ausgestatteter Werkstätte, Befähigung zur Mitarbeiterführung und Lehrlings-Anleitung;

ferner für einen jüngeren Fernsehtechniker, der gute selbständige Arbeit leistet ein ausbaufähiger Dauerposten — und ein Wochenende für die Berge. Schreiben Sie bitte mit den üblichen Unterlagen, Gehaltswunsch und Angabe des frühesten Eintrittstermins unter Nr. 8104 B an den Verlag. Bei Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Radio-Fernsehfachgeschäft mit modernst eingerichteter Reparaturwerkstatt sucht

## 2 versierte

## Rundfunk-Fernsehtechniker

für Innen- bzw. Außendienst.

Bewerbungen erb. unter Nr. 8086 Y an den Franzis-Verlag

## Fernsehtechniker

für den Verkauf oder Technischer Verkäufer der Radio-Fernsehrbranche in gut eingeführtes, modernes Geschäft dringend zum 1. 1. 70, evtl. auch später gesucht

Fernseh-Kirchmann  
777 Überlingen/See  
Münsterplatz

## Tüchtiger Radio- und Fernsehtechniker

mit Führerschein in Dauerstellung nach Waiblingen bei Stuttgart gesucht Beste Bezahlung wird zugesichert!

Zuschriften erb. unter Nr. 8097 P an den Franzis-Verlag

Wir entwickeln und bauen elektronische Meßgeräte für die chemische Analyse. Zur Wartung der in Forschungsinstituten und Kliniken aufgestellten Geräte suchen wir in den Räumen **Frankfurt und München**

erfahrene

## Fernseh-Rundfunk-Techniker

Welcher gut versierte

auch Erfahrung in Color-Technik könnte meine gut eingerichtete Werkstatt selbständig leiten. Gute Bezahlung wird zugesichert.

Schriftliche oder telefonische Angebote sind zu richten an

Elektro Forstner, 892 Schöngau, Marienpl. 15, Tel. 08861/4396

Wir suchen Verbindung zu einem **elektronischen Betrieb** und übernehmen entsprechende Werkstattarbeiten.

**URBAN-ELEKTROTECHNIK**  
894 Memmingen, Postfach 314

# Kundendienst-Techniker

Wir erwarten gute Kenntnisse auf den Gebieten der Elektro- und Feinwerktechnik (auch Halbleitertechnik). Führerschein Klasse 3.

Wir bieten eine selbständige und vielseitige Tätigkeit innerhalb eines interessanten Kundenkreises, angemessene Bezahlung und Spesenersatz (Kilometerpauschale, Tagegeld).

Bitte übersenden Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf oder rufen Sie uns an.



**EPPENDORF GERÄTEBAU**

2 Hamburg 63, Borkhausenweg 1, Tel. 04 11/50 11 33



Für den Vertrieb von Bauelementen an Industrie und Handel im Raum Hessen suchen wir weitere Mitarbeiter.

## Vertriebsingenieure elektronische Bauelemente

Grundwissen setzen wir voraus, Fachwissen werden Sie sich bei uns aneignen.

Sie brauchen Initiative, denn Sie sollen selbständig arbeiten.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzer Brief oder ein Anruf.

Schreiben Sie bitte an unsere

Zweigniederlassung Frankfurt  
Vertrieb Bauteile  
6000 Frankfurt/Main  
Gutleutstraße 31, oder rufen Sie unter  
Telefon 06 11/26 23 13 an.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Wir suchen einen zweiten

## Rundfunk - Fernseh - Meister

oder erfahr. Gesellen (der evtl. alsbald die Meisterprüfung ablegen will) für unsere umfangreiche Werkstätte.

Dieseldorff GmbH & Co., Fernseh- und Elektrogroßhandel  
798 Ravensburg-Weißenau, Breitestraße

Europäische Organisation zur Sicherung der Luftfahrt

## EUROCONTROL

sucht für die automatische Flugsicherungszentrale in Maastricht (Holland)

## Elektro-Ingenieure (grad.)

mit guten Englischkenntnissen zur Inbetriebnahme und Wartung eines umfangreichen Realzeitsystems der Datengewinnung, Datenverarbeitung und Datenanzeige.

Sind Sie daran interessiert

– auf einem Spitzensektor der modernen Technik in einem jungen internationalen Team zu arbeiten,

– einer zwischenstaatlichen europäischen Organisation anzugehören, die Ihnen attraktive Arbeitsbedingungen, überdurchschnittliches Gehalt, gute Aufstiegsmöglichkeiten und die Sozialleistungen eines internationalen öffentlichen Dienstes bietet,

dann richten Sie Ihre Bewerbung mit ausführlichem Lebenslauf an

EUROCONTROL – 72, rue de la Loi  
BRUSSEL 4 – BELGIEN



sucht in die Abteilung „Medical Engineering“

## Elektroniker

mit guten Kenntnissen und praktischer Industrieerfahrung in analoger oder digitaler Elektronik für die Entwicklung medizinisch-elektronischer Geräte.

Wir bitten Bewerber um Zustellung der üblichen Unterlagen an die Personalabteilung.

F. Hoffmann-La Roche & Co., Aktiengesellschaft  
CH-4002 Basel

## Kernkraftwerk Obrigheim GmbH

sucht für den Betrieb des 300-MW-Kernkraftwerkes in Obrigheim am Neckar

## jüngere Meß- und Regeltechniker Meß- und Regelmechaniker Elektriker

Wir sind besonders an Bewerbern mit einschlägigen Erfahrungen in Kraftwerken interessiert, die sich in die Kernkraftwerksmeß- und Regeltechnik – ein Gebiet mit guten Zukunftsaussichten – einarbeiten und auf diesem Gebiet weiterbilden wollen. Bei der vorgesehenen Tätigkeit handelt es sich nicht um Schichtbetrieb.

**Wir bieten:** Leistungsgerechte Bezahlung sowie die bei Energieversorgungsunternehmen üblichen sozialen Leistungen und Altersversorgung. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen (Zeugnisabschriften, handschriftlicher Lebenslauf, Lichtbild) und Angabe des monatlichen Einkommenswunsches bitten wir zu richten an

## Kernkraftwerk Obrigheim GmbH

6951 Obrigheim am Neckar



# An die jungen Fachleute der Gebiete Elektrotechnik Nachrichtentechnik Meß- und Regeltechnik.

## Machen Sie 1970 zum Jahr Ihrer Karriere!

Machen Sie das nächste Jahr zu dem Jahr, von dem Sie später einmal sagen werden, daß es ein Wendepunkt in Ihrem Leben war. Der Anfang einer großen beruflichen Karriere. Als Mitarbeiter unseres Technischen Außendienstes bietet sich Ihnen dazu die beste Möglichkeit. Denn Sie arbeiten für eine Zukunft, die von der Datenverarbeitung geprägt wird. Sie sind für das Funktionieren von Computern verantwortlich, deren Zahl von Jahr zu Jahr wächst. Sie überwachen IBM-Systeme, die bald schon in sämtlichen Bereichen unseres Lebens eingesetzt werden. Das ist nicht zuviel versprochen, es sind einfach Tatsachen.

Zunächst werden wir Sie kostenlos im Rahmen unseres umfangreichen beruflichen Förderungsprogramms mit der Datenverarbeitung vertraut machen. Danach haben Sie die Wahl, in irgendeiner größeren Stadt für uns tätig zu werden. Was Sie verdienen,

bestimmen Sie selbst. Wir gehen nur nach Leistung und sonst nach nichts. Und auch Ihre Karriere hängt völlig von Ihnen ab. Was wir dafür tun können, tun wir. Alle Türen stehen Ihnen bei uns offen. Zu unseren sozialen Leistungen sei gesagt, daß sie überall anerkannt sind. So haben wir zum Beispiel eine zusätzliche Altersversorgung

Da wir eine langjährige Zusammenarbeit mit Ihnen beginnen möchten, sollten Sie nicht wesentlich älter als 28 Jahre sein. Damit wir uns kennenlernen können, ist es am geschicktesten, wenn Sie einfach den untenstehenden Fragebogen ausgefüllt an uns zurückschicken. Vergessen Sie dabei bitte nicht anzugeben, in welcher Stadt Sie gerne tätig werden wollen. Wie gesagt, Sie haben die Wahl – gleich, ob Sie Flensburg oder Friedrichshafen, Aachen oder Bayreuth sagen.

### **DP-Service-Techniker** (Höchstalter 28 Jahre)

Vor- und Zuname Geburtsdatum

Anschrift

Ausgeübter Beruf

Gewünschter Arbeitsort

Volksschule

Technikerprüfung

Mittlere Reife

Englische Sprachkenntnisse

IBM Deutschland  
Internationale Büro-Maschinen  
Gesellschaft mbH  
Personalverwaltung DPTA 43  
7032 Sindelfingen bei Stuttgart  
Postfach 266

**IBM**  
Datenverarbeitung  
Textverarbeitung



## Datenverarbeitung in der Medizin

kein Fachstudium allein eröffnet den Weg zur Lösung dieser vielseitigen und interessanten Aufgaben.

Wir bieten tüchtigen

# INGENIEUREN (grad.)

der Fachrichtung Fernmeldetechnik, Elektronik, Hochfrequenztechnik, Regelungstechnik, Nachrichtentechnik  
die Möglichkeit, durch zusätzliche Ausbildung für einen Einsatz in

**Projektierung**  
**Programmierung**  
**Laboratorium**  
**Konstruktion**  
**Prüffeld**  
**Service**

ein zukunftsreiches Aufgabengebiet.

Wenn Sie daran Interesse haben, bieten sich viele Möglichkeiten, in unserem Hause weiterzukommen. Wir erwarten mit Interesse Ihre Bewerbung.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Bereich Medizinische Technik  
Personalabteilung/Angestellte  
8520 Erlangen  
Henkestraße 127

Unsere Zielsetzungen erfordern die Bearbeitung neuer, vielfältiger Aufgaben.

Wir suchen deshalb mehrere

## Tontechniker(innen) Tonmeßtechniker

für unser Stammhaus Gütersloh/Westf. und Tonstudio Berlin.

Die Aufgabengebiete erstrecken sich von der Reparatur, Wartung, Bedienung von Tonstudioanlagen bis zu Außenaufnahmen für Klassikproduktionen. Wir bieten Ihnen interessante und selbständige Tätigkeiten, leistungsgerechte Bezahlung, Weihnachtsgartifikation, Urlaubsgeld, zusätzliche Altersversorgung und weitere Vergünstigungen eines zur Bertelsmanngruppe gehörenden Unternehmens. Bei der Wohnungsbeschaffung helfen wir Ihnen.

Ausführliche Bewerbungen mit den erforderlichen Unterlagen unter Angabe des Gehaltswunsches und des möglichen Eintrittstermins erbittet unsere Personalabteilung.

**SONOPRESS REINHARD MOHN OHG**

483 Gütersloh, Friedrichsdorfer Str. 75, Tel. Vorwahl 052 41/833192



## THE EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH (CERN)

in Genf sucht einen

# Elektro- oder Elektronik-Ing.

zur Übernahme einer der organisationseigenen Lagerabteilung angegliederten technischen Gruppe. Das Materiallager verfügt über einen Nutzraum von insgesamt etwa 41 000 m<sup>3</sup> der sich auf ein Zentrallager und vier regionale Magazine verteilt. Der Lagerbestand umfaßt von der elektronischen Ausrüstung für die Kernforschung und elektrischem Gerät über Rohstoffe, Eisenwaren, Chemikalien bis zum Bürobedarf 50 Hauptmaterialgruppen mit einem Durchschnittswert von über 8 1/2 Millionen Schweizer Franken.

**Gefordert** werden ein abgeschlossenes Hochschulstudium der Fachrichtung Elektrotechnik und eine mindestens 5jährige Berufserfahrung im Umgang mit elektromechanischem und elektronischem Material. Neben guten Kenntnissen in neuzzeitlichen Klassifizierungs- und technischen Dokumentationsmethoden wären Vertrautheit mit den europäischen Märkten und Erfahrung in der Marktforschung erwünscht.

Der erfolgreiche Bewerber soll gemeinsam mit einem Benutzerkomitee den zukünftigen Bedarf der Organisation an Standardmaterial ausarbeiten und die technische Zusammenarbeit mit dem Lager hinsichtlich Einkauf, Lagerung und Gebrauch des Materials sicherstellen. Ferner obliegt ihm die Überwachung bei der Erstellung technischer Kataloge sowie die Gewährleistung ausreichender Prüfung und Kontrolle des eingehenden Materials.

Da in der Lagerabteilung vorwiegend französisch gesprochen wird, ist neben Englischkenntnissen eine gründliche Beherrschung der französischen Sprache erforderlich.

**Geboten** werden steuerfreies Gehalt und Sozialzulagen; Altersversorgung, Krankenkassenvergütung und Jahresurlaub sind großzügig bemessen.

Interessenten wollen bitte unter Angabe der Kennziffer FIN-SU-SM-203 ein Bewerbungsformular anfordern beim **Leiter der Personalabteilung, CERN, 1211 Genf 23, Schweiz.**

Wir sind ein Beteiligungsunternehmen mehrerer deutscher Industriefirmen.

Unser Werk zur Wiederaufarbeitung von bestrahlten Kernbrennstoffen liegt in landschaftlich schöner Umgebung beim Kernforschungszentrum Karlsruhe.

Zur Wartung und Instandhaltung der meß- und regeltechnischen Einrichtungen suchen wir

## ELEKTRONIKER

mit abgeschlossener Berufsausbildung als Rundfunk- und Fernsehetelektroniker oder Industrielehre auf dem Gebiet der Schwachstromtechnik.

Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung und die in der chemischen Industrie üblichen Sozialleistungen.

Bewerbungen erbitten wir an

**Gesellschaft zur Wiederaufarbeitung  
von Kernbrennstoffen mbH**  
7501 Leopoldshafen, Postfach

# PHILIPS

Wir suchen für unsere Service-Werkstätten in Hamburg, Stuttgart, Berlin und weiteren Großstädten für die Instandsetzung von Fernsehgeräten, Rundfunkgeräten, Plattenspielern, Tonbandgeräten

## Rundfunk-Techniker Fernseh-Techniker Phono-Techniker Tonband-Techniker

Wir bieten gründliche Einarbeitung in neue Arbeitsgebiete, Teilnahme an technischen Lehrgängen zur Weiterbildung, leistungsgerechte Bezahlung sowie die in einem Großbetrieb üblichen Sozialleistungen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbitten an



DEUTSCHE PHILIPS GMBH  
Personalabteilung  
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7  
Telefon 33 92 21, Apparat 3 83 oder 3 13

Warum strebsame

## Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den neben genannten Berufsgruppen, die 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

**Informationsverarbeitung**

Wir suchen

## HF-Ingenieure für die Prüfplanung und Entwicklung.

Das gesamte Rundfunkprogramm unserer weltweit bekannten Geräte



wird in Rastatt gefertigt. Wir fordern von unserer Fertigung höchste Qualität. Die Ingenieure in der Prüfplanung und Entwicklung bestimmen das Maß der Qualität in der Fertigung.

Wir sind sowohl an Bewerbern interessiert, die Erfahrung auf vorgenanntem Gebiet mitbringen, als auch an solchen, die direkt von der Schule kommen.

## Rundfunkmechaniker

sind bei uns im Werk an der Produktion maßgeblich beteiligt. Wir stellen hohe Anforderungen an den Fachmann; entsprechend sind auch unsere Leistungen.

Hätten Sie nicht Lust, in einer der modernsten Produktionsstätten der Rundfunkindustrie mitzuarbeiten? Für die erste Kontaktaufnahme genügt eine Kurzbewerbung.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, Geschäftsbereich Rundfunk Fernsehen Phono  
7550 Rastatt, Niederwaldstraße 20

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



# ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik hat sich unsere Gesellschaft einen angesehenen Namen erworben.

Die Entwicklung unseres Unternehmens spiegelt sich in den Personalzahlen wider. 1961 begannen wir mit einer kleinen Gruppe von Ingenieuren und Technikern. Heute beschäftigen wir bereits mehrere hundert Mitarbeiter. Diese Entwicklung hält weiter an. Darum haben wir wieder eine größere Zahl qualifizierter Positionen zu besetzen.

Wir suchen

## Ingenieure Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- Bodenradar
  - Elektronische Datenverarbeitung
  - Flugsicherung
  - Nachrichtensysteme
  - Technische Dokumentation und Logistik
- Technisches Englisch erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir unter **Kennziffer 18 F** an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45/49, Telefon 5 69 81, zu richten.

Eine Tochtergesellschaft von

**AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND**  
**GENERAL ELECTRIC USA**  
**HUGHES AIRCRAFT USA**



## 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 3.- einschl. Mehrwertst. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Ziffernanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

### STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**FS-Techn.** sucht im Raum Hamburg Halbtagsarbeit. Tel. Hbg. 7 22 65 48

Spezialist für elektr. Bauteile, ungekündigt, in vert. Pos. sucht neuen Wirkungskreis. Zuschriften unter Nr. 8091 E

**Rundfunk-Fernseh-Techniker** gesucht, in München, Tel. 45 11 42

Elektrotechnische Fabrik im Kreis Ahrweiler sucht jungen Elektrotechniker bei besten Bedingungen. Bewerbungen erbeten unter Nr. 8098 T

Junger Elektrotechniker, ledig, für Industriebetrieb am Nürburgring/Eifel bei bester Bezahlung sofort gesucht. Bewerbungen erbeten unter Nr. 8096 R

Ins schöne Allgäu **Fernseh-techniker u. Fernseh-techniker-Meister** für modern eingerichtete Werkstätte in Dauerstellung gesucht. Wir bieten gute Bezahlung und nettes Betriebsklima. Bewerbungen und Angaben über frühesten Eintrittstermin an **Radio Hartmann, 8960 Kempten, Heiligkreuzer Str. 17**

Erfahrener Fernseh-techniker in München gesucht. Telefon 77 47 69

### VERKAUFE

1a komplette Si. Bausätze Digitaluhr, Hi-Fi-Stereo-Vor- u. Endverstärker, 4 Pinneer PT 8, Magnetsysteme, verk. G Hafner, 7 Stgt.-O. Moserstr. 20

Lochstreifenstanzer zu verkaufen. Angeh. bitte unter Nr. 8095 M

**Verkaufe Siemens-UKW-Sprechfunkanlage**, 147,75 MHz, 1 Feststation u. 2 Fahrzeugeräte (W12 und W6 K) ca. 1 Jahr in Betrieb, wie neu, kpl. mit Antennen u. Mikr., Neupreis ca. 7500 DM, zum Gesamtpreis von 5500 DM inkl. MwSt. Anfr. Tel. 0 29 21/1 66 39

Verk. KW-Empfänger Telefonanlage E 127 Kw 4, 1,5 b. 30 MHz, 950 DM. Peter Müller, 1 Berlin 30, Nollendorfstr. 28

**Techn.-Lehrg. Elektronik Stud.-Gem. Darmstadt** z. 1/2-Neuwertpreis (Neu DM 876.-) abzugeben. E. Runte, 7778 Markdorf, Emil-Lanz-Str. 31

Umständehalber 1 Posten Stufenschalter, 10polig, 11 Stellungen, neuwertig, zu verkaufen. Zuschr. unter Nr. 8100 W

**Zu verkaufen:** Ringkernwickelmaschine Fabrikat Froitzheim & Rudert. Typ DB 1/22, kaum gebraucht. Richtpreis 2400 DM. Zuschriften unt. Nr. 8103 A

Breithand-Oszillograf RIM Rng 7 A, neuwertig, für DM 300.- zu verkaufen. H. Kroiß, 833 Eggenfelden

2 **ISOPHON-P 30/37 A**, fabriktneu (à DM 98.-), zu DM 140.-, D. Hoffmann, 87 Würzburg, J. Schneider-Str. 9

Telefunken-Mikrofon D 19 R, DM 100.-, Berghoff, 46 Dortmund, Am Segen 10

**Gelegenheitskauf** Grundig - Bildmüstergenerator SG 3, neuwertig, 600 DM. Angeh. unter Nr. 8106 E

Kompl. Bausatz RIM-Röhrenvoltm. RV 650 für DM 300.-, Zuschr. an H. D. Weiner, 82 Rosenheim, Leiblstr. 16

**Neuwertige Revox A 77**, Halbspur mit 3 bespielten Originalhörnern, umständehalber für DM 1050.- zu verkaufen. Tel. 08 11/ 87 74 01 ab 18 Uhr

Ultron-Antennentestgerät 1205, 5 Monate alt (neu 800 DM), für 400 DM zu verkaufen. H. Simon, 7141 Heutingsheim, Lerchenweg 4

**Kathrein-Antennenmeßgerät** 8122, mit Kabelsatz 8104, **Funke Röhrenprüfgerät W 19**, neuester Stand. Zuschr. unter Nr. 8088 A

20 mod. Schallplatten aus Musikboxen, frei dort, f. DM 12,50 Nachnahme. Illner, 545 Neuwied, Postfach 1604

**Philips-Doppelstrahl-Oszillograf**, 0-15 MHz, **PM 3231**, DM 1500.-, Dietrich Burmeister, 5064 Rösdrath, Auf dem Saan 30

Görler-Hi-Fi-Stereo-Tun.-Chassis mit FET-Eing., Rauschsp., Decod. zweif. Anz., kompl. abgegl., DM 195.-, S. Münstedt, 3152 Gr. Ilsede, Karlstr. 2

**PHILIPS-Röhrenvoltmeter GM 6000 m. Meßkopf**, fast neu, Neupreis DM 429.-, für DM 250.- abzugeben. Zuschr. unt. Nr. 8092 F

### SUCHE

Fernseher, auch defekt, sucht ständig, 8 München, Telefon (08 11) 77 47 69

Suche gebrauchte Orgelanlage 60-100 W U. van Treeck, 417 Geldern, Südw. 31

Suche **Bildmüstergenerator schwarz/weiß**. Zuschr. unter Nr. 8101 X

Suche kleineres Tonbandgerät, welches im Vorwie im Rücklauf spielt und nach jedem Lied abschaltet. Welcher Tonbandspezialist oder Bastler ist in der Lage ein Tonbandgerät so umzubauen. Zuschriften unter Nr. 8096 N

**Suche Telefunken m 282 a**. Jan Wemken, 2873 Hollen, Post Rockholzberg



Gehr. Fernsehwohler, funktionierend, zu kaufen gesucht. Schröder-Elektronik, 5305 Oedekoven, Im Schöntal, Tel. 3 37 28/ Bonn

**VERSCHIEDENES**

Verkaufe oder tausche Revox A 77 4-Sp. mit Saha 600 SH, gegen aufz. E. Gslatter, 61 Darmstadt, Soderstr. 39, Tel. 0 61 51/ 83 37 98

Meisterbetrieb über. Vertr., Montg., Rep. u. elektr. Geräte, Werkst., Wagen u. Telef. vorh. im nördl. Raum. Zuschr. unt. Nr. 8083 H

Elektroniker, 22 J., im Raum Mannheim-Darmstadt, übernimmt nebenberufl. Montage, Bestückung und Verdrahtung von Leiterplatten. Angeh. an D. Seibert, 6843 Bihl/Hessen, Heinrichstr. 38

Gesucht: Heimarbeit - Bestücken von Leiterplatten oder Zusammenbau elektronischer Geräte usw. - Bitte um Angeh. unter Nr. 8102 Z

Elektro-Radio-Fernsehgeschäft in Mainz, Eckladen, gute Laufstraße, an Fernseh- oder Elektromeister zu verpachten od. zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 8087 Z

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7421 B

Einfamilienhaus, Baujahr 65, 5 Zimmer, Küche, Diele, Bad, WC, Ölheizung, Terrasse, Garage und Souterrain als ausgehauene Rdfl.- u. Fernsehreparat.-Werkstatt, insg. 200 qm, in Waldhöl, Nähe Stadtmitt., zu verkaufen. Bausparkassendarlehen kann übernommen werden. Diese Werkstatt, die seit 20 Jahren besteht, möchte ich aus Gesundheitsgründen abgeben. Zuschriften unter Nr. 8072 B

Obernehme Wickelarbeiten von Spulen u. Transformatoren in Miniatur und Subminiaturausführung sowie Konstruktion und Bau von elektronischen Kleingeräten. Zuschriften unt. Nr. 8107 F

Charakter-, Eignungs- und Partnerschafts-

**Gutachten**

Dipl.-Graphol., Ing.-Phys.

**Siegfried Mangold**

prakt. Graphologie  
psychol. Testverfahren

715 Backnang, Goethestr. 8  
Telefon 0 71 91/76 74

**Kaufe**

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

**RIMPEX OHG**  
783 Emmendingen  
Postfach 1527

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

**Hans Kaminsky**  
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

**Wir kaufen gegen Kasse**

alles, was mit Elektronik zu tun hat.

**BOLZ KG**  
66 Saarbrücken 3  
Bahnhofstraße 9

**3 Spitzen-Kräfte Fernseh-Radio-Antennen-Ela**

suchen Wirkungskreis - übrn. evtl. Gesch.-Filiale oder Vertretungsübrn.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8109 H

**Fernseh-techniker**

gesucht, für Kundendienst mit Umsatzbeteiligung bei gutem Gehalt.

**Radio-Labenski**  
Berlin-Steglitz  
Berlin-Lankwitz  
Telefon 7 74 25 75

**C I B A**

sucht

**Techniker HTL**

mit Erfahrung auf dem Gebiet der Fernseh elektronik

**Tontechniker**

**Tonmeister und Radioelektriker**

mit Fernsehkonzession

Unsere Eidophor-Equipe verfügt über die einzige mobile Farbfernseh-Großprojektionsanlage der Welt. Sie führt Live-Demonstrationen aus allen Bereichen der Wissenschaft in ganz Europa durch. Die steigende Inanspruchnahme an nationalen und internationalen Kongressen erfordert eine Ergänzung unseres gut eingespielten Teams.

Wenn Sie einen dynamischen Betrieb, eine spannende Tätigkeit und weite Reisen schätzen, an eine selbständige Arbeitsweise gewöhnt sind und in außergewöhnlichen Situationen rasch zu handeln verstehen, dann sind wir gerne bereit, Sie zu einer persönlichen Aussprache bei uns zu empfangen.

Wenden Sie sich bitte schriftlich an die Personalabteilung der CIBA Aktiengesellschaft, CH-4000 Basel

**Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge**

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Automatikskunde), 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 Fernsehwesens.

Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.

Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufl.

\* 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

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani

775 Konstanz Postfach 1152

Expreß-Fernsehdienst-München sucht erfahrene

**Fernsehtechniker für Außendienst**

bei guter Bezahlung Bewerbung an Expreß-Fernsehdienst-München, 8 München 13, Heßstraße 100, Telefon 52 70 54

**Tüchtiger fernsehtechniker-Meister oder fernsehtechniker**

für mittleres Rundfunk-, Fernseh- und Elektrogeschäft im Sauerland gesucht. Weit über tarifliche Bezahlung. Wohnung kann vermittelt werden. Eintritt sofort oder später.

**Elektro-Hölter - 4788 Warstein - Tel. 0 29 02/25 95**



**KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE**

Wir bieten

**Elektrotechnikern / Elektronik**

oder

**Rundfunk- und Fernsehmechanikern, Elektromechanikern**

Kennziffer 61/162

in Entwicklung, Aufbau und Erprobung elektronischer Schaltungen (digital u. analog) interessante Aufgaben im Rahmen der Kernforschung, der Beschleunigerentwicklung und auf dem Sektor Datenverarbeitung. Einarbeitung erfolgt am Arbeitsplatz

**Gesellschaft für Kernforschung mbH - 75 Karlsruhe - Postfach 3640**





Wir haben die Absicht, unsere **Radio- und Funkwerkstatt** zu erweitern.

Welcher

## Funkamateurl oder Radiobastler

möchte sein Hobby zum Beruf machen?

Geeignete Herren aus dem Raum Essen und Umgebung erhalten Ausbildung und Arbeit für interessante Zukunftsaufgaben auf dem Gebiet der Elektronik.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder stellen Sie sich persönlich vor, und zwar montags bis freitags in der Zeit von 8 bis 17 Uhr.

### Wagener & Schade

Vertragsgroßhändler der Robert Bosch GmbH  
43 Essen, Baumstraße 12-16, Telefon 77 39 71

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite	Seite	
AEG-Telefunken	2237	Labudda	2211
Ahste	2268	Lange	2282
Akai	2209	Lau	2266
AKG	2195	Lindy	2276
Amato	2210	Löttring	2273
Antrona	2271	Maier	2282
Arlt	2271, 2277, 2289	Mangold	2289
Balü	2278	Meier	2271
Baumeister	2273	Merkur	2204
Berger	2267	Mikrofonbau	2263
Bergmann	2282, 2283	Missing	2283
Bernstein	2274	Moeller	2277
Bielstein	2273	Müter	2275
BI-PAK	2281	Mundan	2282
Böhm	2275, 2279	Nadler	2206, 2207
Boesel & Oswald	2282	Neller	2278
Bollrath	2282	Neumüller	2292
Bolz	2268, 2289	Neye	2259
v. Borstel	2280	Niedermeier	2270
Bouyer	2205	Nord Apparatebau	2274
Bruns	2190	Ossig	2279
Christiani	2289	Polymark	2198
Conrad	2260, 2261, 2270, 2275	Polytron	2200
Drahtl. Nachrichtentechnik	2276	Preh	2210
Dual	2194	Rademacher	2272
ECE	2272	Rael-Nord	2279
Edelmann	2262	Rausch	2279
Electron Music	2283	Reichelt	2279, 2282
Elektro-Versand	2283	Resista	2215
Elkose	2280	Revax	2216
Ensslin	2270	Rhein-Ruhr-Antennenbau	2283
ERSA	2266	Richter & Co.	2278, 2280
Esch	2273	RIM	2202, 2203, 2268
Euratele	2273	Rimpex	2274, 2289
Felzmann	2282	Rohde & Schwarz	2217
Femeg	2278, 2280	Rosenkranz	2283
Fern	2269, 2279	Saur	2283
Fernseh-Service-Ges.	2267	SEL	2218
Funat	2278	Sell & Stemmler	2212, 2276
Funke	2279	Sescosem	2189
Funk-Technik-Electronic	2281	SGS	2186
Gaulke	2282	Sihn	2187, 2192, 2193
General Instruments	2201	SOKA	2280
Glaser	2277	Schäfer	2268
Gossen	2263	Schaffer	2280
Griebel	2280	Schneider	2274
Grigelat	2267, 2268	Schreppel	2281
Grommes	2280	Schubert	2277
Gruber	2282	Schünemann	2264
Grundig	2238, 2239	Shukat	2208, 2277, 2282
Heathkit	2199	Stein	2283
Hecker	2280	Studiengemeinschaft	2283
Heer	2274	Stumpp	2282
Heine	2282	Technik KG	2282
Heinze & Bolek	2276	Tehaka	2272
Heninger	2275, 2276, 2277	Telva	2281
Hennel & Co.	2208	Texas-Instruments	2197
Höke	2196, 2263, 2264, 2266, 2270, 2274, 2277	Thomsen	2278
Hoffmann	2283	Thuir	2282
Industrial Agencies	2280	Tig	2262
Inst. f. Fernunterricht	2275, 2281	Tokai	2212
Intermetall	2240	von Treuenfels	2282
Jahre	2211	Ulmer	2282
Kabelmetal	2191	Valvo	2213
Kaiser	2280	Vecchiotti	2278
Kaminzky	2289	Veigel	2279
Kassubek	2264	Visaphon	2281
Keitler	2279	Völkner	2264, 2265, 2272
Kern	2280	Wallfass	2282
Klein + Hummel	2188, 2267	Waltham	2274
Könemann	2271	Weiss-Elektronik	2278
Konni	2282	Wersi	2280
Kreuz	2280	Westermann	2291
Kristall Verarbeitung	2267	Winckler	2274, 2280
Kroha	2262	Witt	2275
Kroll	2271	Wuttke	2280
		Zettler	2277
		Zitzen	2281

## WIR SUCHEN DRINGEND

einen jüngeren versierten

### Rundfunk-Fernseh-Techniker

mit Führerschein für Werkstatt und Service.

Geboten wird:  
erstklassiges Betriebsklima

### Dauerstellung mit Spitzengehalt

Wer Lust hat, im schönen Allgäu zu arbeiten,  
richte bitte seine Bewerbung an

### Radio-Reichmeier

8972 Sonthofen, Rathausplatz, Telefon 08321/2379

Wir haben unsere HiFi-Stereo-Abteilung vergrößert und modernisiert. Mit unseren neuen richtungweisenden Studios haben wir unsere führende Stellung in Europa weiter gefestigt und ausgebaut. Für diese Abteilung suchen wir noch

## TALENTIERTE VERKÄUFER

Diese interessante, abwechslungsreiche und zukunfts-sichere Tätigkeit wird übertariflich bezahlt. Unser junges, dynamisches und fortschrittliches Team nimmt geeignete Kollegen gern auf. Bewerben Sie sich bei uns unter Beifügung der üblichen Unterlagen.

### SATURN HI-FI-STUDIOS

Führend in Europa  
5 Köln, Hansaring 91, Telefon 52 24 77

## Wir brauchen einen fähigen Mann

für unsere Fernseh-Zentralwerkstatt in Hof/S. als

### Werkstatlleiter

Die Arbeit verlangt einen erfahrenen und dynamischen Mitarbeiter, der den gesamten Werkstattbetrieb technisch und kaufmännisch leiten kann und die gewissenhafte Ausbildung der Lehrlinge übernimmt. Wir honorieren diese Leistungen großzügig, bieten als Großunternehmen besondere Vergünstigungen, sind bei der Wohnungssuche behilflich und übernehmen die Umzugskosten.

Interessenten richten bitte Ihre Bewerbung mit den entsprechenden Unterlagen unter Nr. 8088 F an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

## Fernsehtechniker-Meister

für die Leitung unserer Werkstatt gesucht.

Es handelt sich um eine selbständige Tätigkeit, die eine zuverlässige und verantwortungsvolle Persönlichkeit mit Initiative und Organisations-talent erfordert. Wohnung kann gestellt werden.

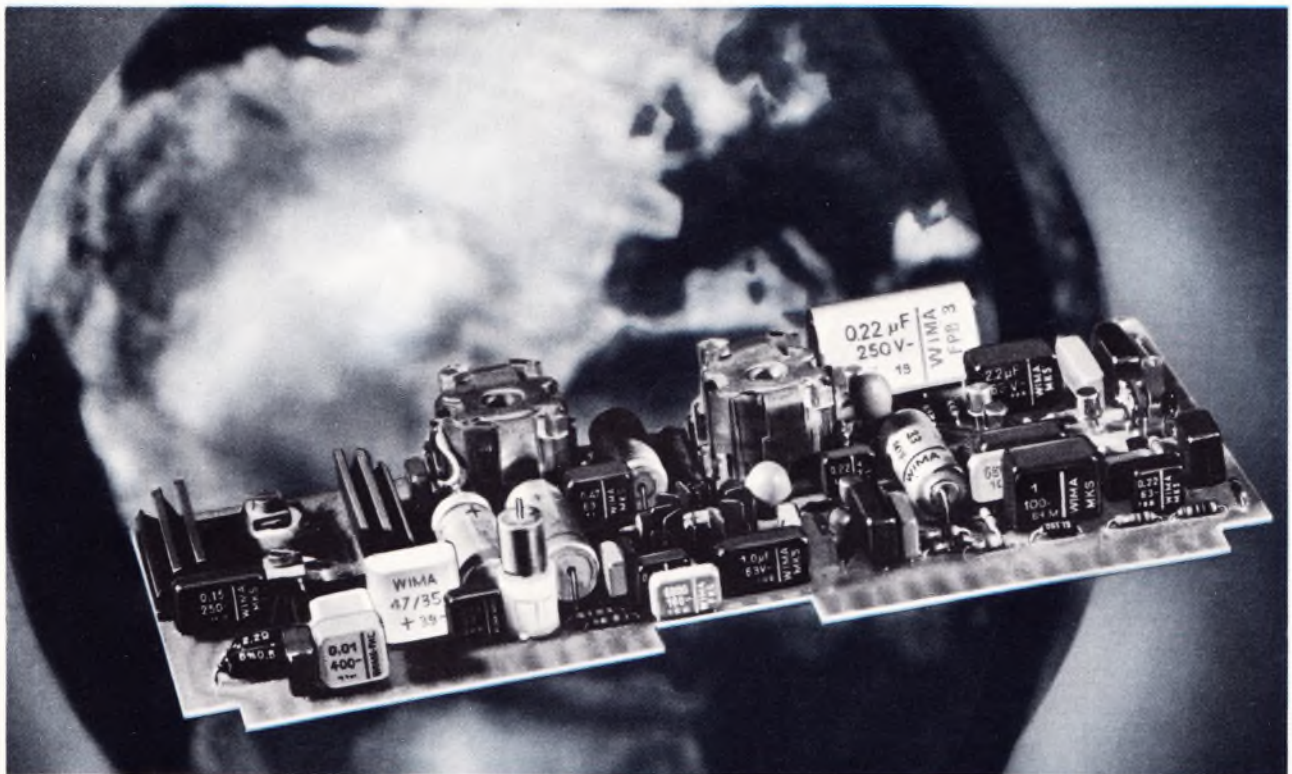
Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit Gehaltswünschen an

Radio-Zieger, 4018 Langenfeld, Hauptstr. 52, Telefon 35 18



# WIMA-KONDENSATOREN

Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente - das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren. Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinstabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte! Wir haben eine führende Marktstellung auf dem Gebiet der **metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren**. Nur diese Kondensatorenart ermöglicht geringe Abmessungen bei größeren Kapazitäten.



**WIMA-MKS-Kondensatoren** (metallisiert) sind gebräuchliche Bauelemente neuzeitlicher Verstärkertechnik. **WIMA-FKS**-(Polyester mit Folienbelägen) und **WIMA-FKC-Kondensatoren** (Polycarbonat) sind Ergänzungstypen im unteren Kapazitätswertebereich.

WIMA-FKC-Kondensatoren werden für frequenzbestimmende Kreise in eingegengten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel und geringer TKC!

**Wir liefern Ihnen optimale Bauelemente für die Elektronik von heute und morgen!**

Fordern Sie bitte unseren Katalog an!



**WILHELM WESTERMANN**  
Spezialfabrik für Kondensatoren

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Telefon: (0621) 4080 12 · Fernschreiber Nr. 04/62237



# 5 Watt NF-Verstärker PA 246



## BESONDERE MERKMALE:

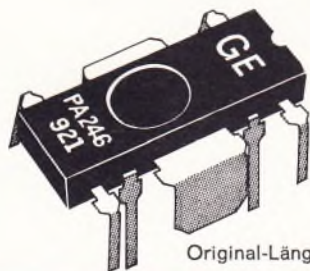
5 Weff. Ausgangsleistung  
10 W Spitzenleistung  
Hohe Empfindlichkeit  
—55 °C bis +125 °C Arbeitstemp.  
Großer Ausgangs-Spannungshub:  
30 Volt (ss)  
Betriebsspannung 37 V

## PREISE:

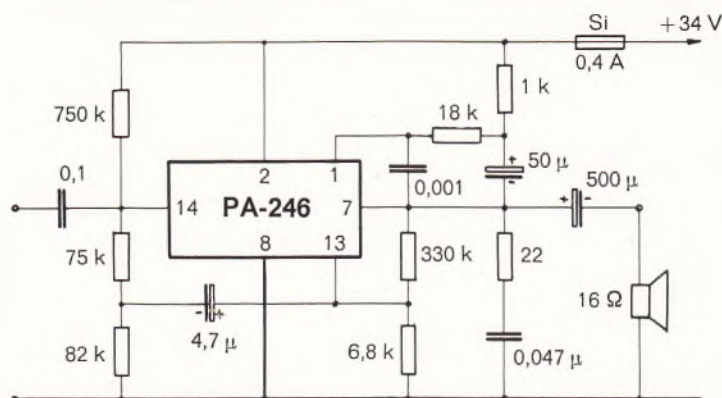
1—24	ab 25	ab 100
22,— DM	18,— DM	14,— DM

## EINSATZMÖGLICHKEITEN:

Mono- und Stereoverstärker  
Magnetbandgeräte  
FM-, AM-, FS-Verstärker  
Filmprojektoren  
Servoverstärker  
Funktions-  
Booster-Verstärker



Original-Länge 19 mm



Datenblatt und Einbauplan wird mitgeliefert

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