

# Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

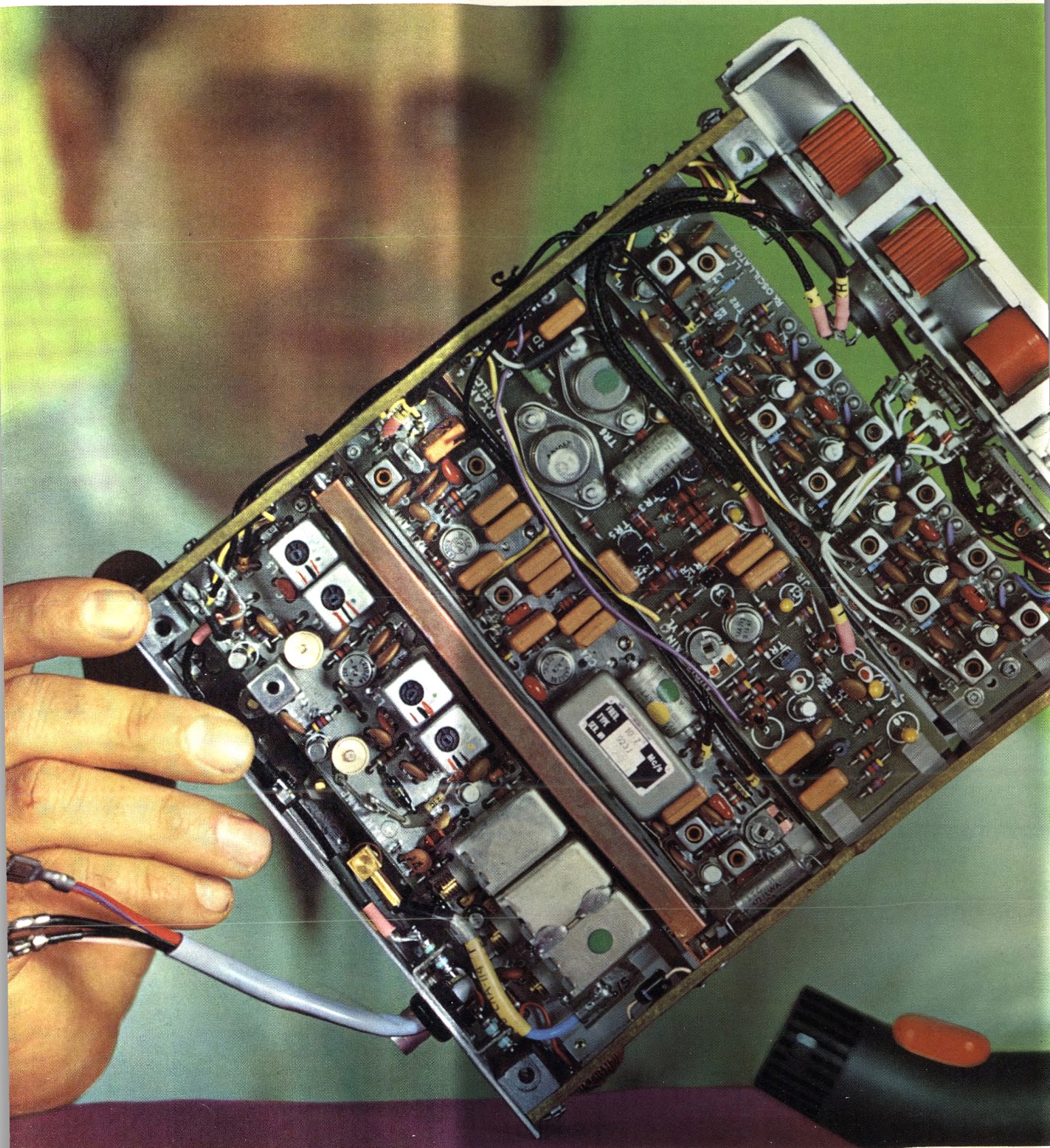
Systeme für das Kassetten-Fernsehen  
Fernsehen mit mehreren Tonkanälen  
Bauelemente-Salon Paris 1970  
Meßplatz nach dem IEC-Verfahren zur  
Erfassung der Oszillatorstrahlung  
Modultechnik für den Selbstbau

Zum Titelbild: Für den neu zugelassenen UHF-Bereich im 70-cm-Band ist das SEL-Funksprechgerät SEM 97 ausgelegt. Statt Relais enthält es elektronische Umschalter. Siehe Seite 317.

B 3108 D

10

2.50 DM





# Bilanz

Die Hannover Messe hat ihre Tore geschlossen. Wir von P.E. haben unsere Zelte abgebrochen. Lassen Sie uns Bilanz ziehen. Was hatten wir auf der Messe zu zeigen und zu sagen? Welche wichtigen Verbesserungen und Änderungen haben wir vorgestellt?

## **Wir haben ein neues Zeichen und einen neuen Slogan. Warum?**

Wir wollen »mit der Zeit gehen«, nicht nur bei der Entwicklung immer besserer, leistungsfähigerer und modernerer Produkte, sondern auch in unserem äußeren Erscheinungsbild. Deshalb haben wir unser Firmenzeichen und unseren Slogan modern gemacht.

Sie können sich also ab sofort mit einem neuen und modernen P.E.-Erscheinungsbild Ihren Kunden präsentieren. Damit und mit unseren vielen werblichen Maßnahmen werden Sie noch besser P.E.-Produkte verkaufen.

## **Unsere neue, progressive Marktpolitik**

konzentriert sich auf den HiFi-Stereo-Markt. Denn der Trend geht eindeutig zu HiFi-Stereo-Anlagen. Das ist der Markt der Zukunft.

Wir wissen, daß sich in den nächsten drei Jahren über 60% der Bevölkerung eine Stereo-Anlage anschaffen wollen. Hier sehen wir Ihre und unsere Chance. Mit Ihnen zusammen möchten wir diesen Markt der Zukunft gewinnen.

## **Deshalb haben wir eine ganze Reihe von neuen Produkten herausgebracht.**

Unser HiFi-Stereo-Baukasten-System ist damit noch vollständiger geworden (und das sowohl in Richtung Technik wie auch Design und Preis).

Aber natürlich haben wir auch unser bestehendes Angebot wesentlich verbessert. So können Sie Ihren Kunden jetzt ein noch vielfältigeres, noch vollkommeneres P.E.-Programm anbieten.

Hier noch einmal kurz die neuen Produkte im einzelnen: Unsere neue HiFi-Stereo-Anlage präsentiert sich in einem attraktiven Design. Wir nennen es »Arrondi-Design«. Kernstück dieser Anlage ist der HiFi-Plattenspieler mit Wechselautomatik PE 2015 T. Dazu kommen der Receiver HSR 44 und die Lautsprecherbox LB 22 S. Alle Bausteine dieser Anlage gibts natürlich in Nußbaum natur und Schleiflack weiß.

Neu im P.E.-Programm sind auch der HiFi-Stereo-Kopfhörer-Verstärker SKV 10 und der dazu passende dynamische Kopfhörer KH 10.

Unsere beiden Stereo-Anlagen PE 2010 VHS 2 und PE 2001 VHS 3 sind noch besser geworden. Beide haben jetzt Wahlschalter für Phono, Tuner und Tonband/Kassettengerät. Bei beiden ist die Platine jetzt in elegantem schwarzem Silky-Lustre-Finish ausgeführt. Und beide gibt es jetzt sowohl in Nußbaum natur als auch in Schleiflack weiß.

Und schließlich haben wir auch unseren HiFi-Stereo-Plattenspieler mit Wechselautomatik PE 2010 T 2 modernergemacht. Auch hier mit einer neuen Platine in schwarzem Silky-Lustre-Finish und einer etwas größeren, repräsentativen Holzzarge in Nußbaum natur oder Schleiflack weiß.

Wir haben ein neues Zeichen, einen neuen Slogan, neue Produkte und eine neue Marktpolitik. Und – last not least – haben wir **ein neues Werbekonzept**. Wir klären Ihre Kunden endlich über HiFi und Stereo auf. Denn eine Untersuchung hat ergeben,

daß nur wenig Leute wissen, was HiFi und Stereo wirklich ist. Deshalb möchten wir es sagen – damit Sie und wir mehr Interessenten gewinnen können. Wir sagen es mit ganzseitigen Anzeigen. Jede dieser Anzeigen greift ein bestimmtes Gebiet aus der High Fidelity und Stereophonie heraus und klärt in populärer Weise darüber auf. Und natürlich bilden wir dazu die entsprechenden P.E.-Anlagen und Geräte ab. Unterstützt wird dieses Werbekonzept mit mehreren Aktionen, die wir mit Ihnen zusammen durchführen wollen. Aber darüber hören Sie demnächst mehr.

Auf der Hannover Messe und mit dieser Anzeige haben wir Ihnen gezeigt und gesagt, was wir vorhaben, welche Änderungen und Verbesserungen wir vorgenommen haben. Denn – und das möchten wir betonen – wir wollen ab sofort noch besser, noch erfolgreicher und noch dynamischer mit Ihnen zusammenarbeiten.



**Sie erinnern sich doch noch?**



**Haben wir zuviel versprochen?**



**DIE PERFEKTION.**

Perpetuum-Ebner KG  
7742 St. Georgen/Schwarzwald



**1000 Berlin 30**

Walter Danöhl  
Keithstraße 26  
Tel.: (0311) 131586 Telex: 183208

**7141 Schwieberdingen**

Elkose  
Daimlerstraße  
Postfach  
Tel.: (07150) 6725/6690 Telex: 723892

**4600 Dortmund**

Hans Hager Ing. KG  
Heiliger Weg 60  
Postfach 687  
Tel.: (0231) 5791 31 Telex: 822398

**2000 Hamburg 1**

Walter Kluxen  
Nordkanalstraße 52  
Postfach 1028  
Tel.: (0411) 24891 Telex: 212174

**3000 Hannover**

Retron GmbH  
Lemförderstraße 1  
Tel.: (0511) 880271/882271 Telex: 923257

**8011 Putzbrunn**

Sasco GmbH  
Hermann-Oberth-Straße 16  
Tel.: (0811) 454161 Verkauf Telex: 528004  
454301 Verwaltung

**6000 Frankfurt/Main 1**

Spoerle Electronic  
Gutleutstraße 7-9  
Tel.: (0611) 230427 Telex: 411611



## Distributor - ein zusätzlicher ITT-Service

Um Sie noch schneller und rationeller mit Bauelementen bedienen zu können, haben wir dieses Verteilernetz aufgebaut. Jeder Distributor hält ein umfangreiches Sortiment an Vorzugstypen auf Lager. Er kann Sie damit schnell und direkt beliefern, ist preisgünstig und – wichtig für Sie – er ist in Ihrer Nähe. Nutzen Sie die Vorteile kurzfristiger Disposition und rationeller Lagerhaltung, wenden Sie sich an Ihren nächstgelegenen Distributor für ITT Bauelemente!

Unsere Geschäftsstellen in Berlin, Bremen, Düsseldorf, Frankfurt, Freiburg, Hannover, München, Nürnberg und Stuttgart stehen selbstverständlich nach wie vor zu Ihrer Verfügung.

### ITT Bauelemente – Bausteine der Zukunft

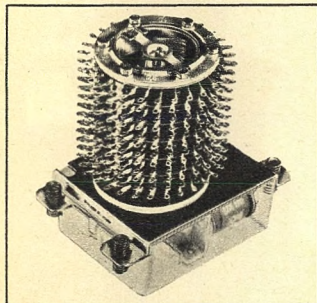
Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
8500 Nürnberg

BAUELEMENTE **ITT**

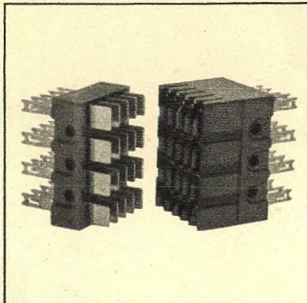


**sofort  
lieferbar**

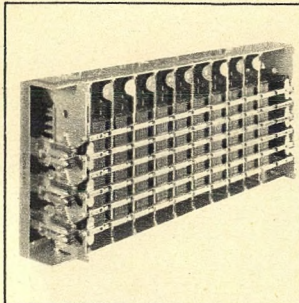
# ERICSSON Bauelemente für die Nachrichtentechnik.



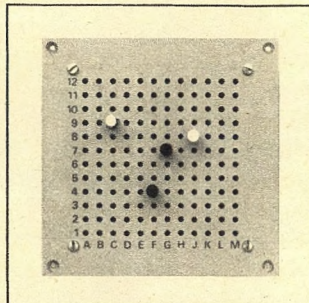
Drehschrittwähler RVF für automatische Steuerung, Programmierung, Impulsgebung, Codierung, Zählung, Überwachung und Aufrechnung. Der RVF ist lieferbar mit 30 oder 2x15 Schritten; 2, 4 und 6 Ebenen — ist also vielseitig einsetzbar.



Kontakteneinheiten. Sie werden überall dort eingesetzt, wo zuverlässige Kontaktgäbe von Baueinheiten und präzise Eingaben von Programmen verlangt werden. Wir liefern sie — auch vergoldet mit 20 — 600 Kontakten.



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

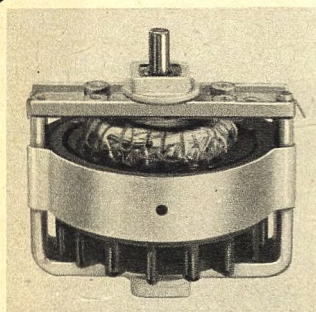


Kreuzschienenverteiler KV10-10 oder KV 12-12 für Steckverbindungen mit 100 bzw. 144 Kreuzungspunkten. Durch die Kombination mehrerer Kreuzschienenverteiler kann die Zahl der Kreuzungspunkte beliebig erweitert werden. Sonderausführungen auf Anfrage.



**DEUTSCHE ERICSSON GMBH**  
TELEMATERIAL

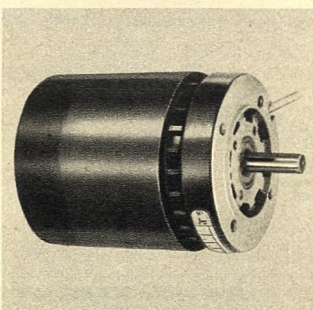
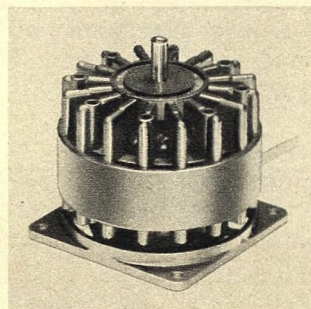
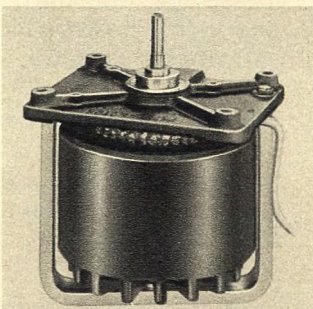
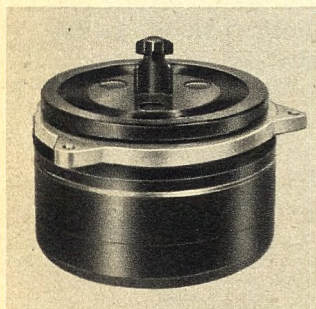
Deutsche Ericsson GmbH,  
4 Düsseldorf, Telefon 35 35 94, Postfach 2628



**PAPST  
MOTOREN**



**Die beste  
Lösung  
für Ihre  
Antriebs-  
aufgaben**



Millionen  
PAPST-MOTOREN in  
Tonbandgeräten  
professionellen  
Bandgeräten  
Phonogeräten  
elektrischen  
Schreibmaschinen  
Büromaschinen  
Organisationsgeräten  
beweisen es Tag für Tag.

Überall dort  
wo von Motoren Laufruhe,  
Gleichlaufgüte und hoher  
Wirkungsgrad verlangt wird,  
sind PAPST-MOTOREN der  
geeignete Antrieb.  
Angepaßt an die Funktion  
des Gerätes, kostengünstig  
und wirtschaftlich.

Lassen Sie sich von unseren  
Ingenieuren beraten.  
Mit uns werden Sie Ihre  
Antriebsprobleme lösen.

Fordern Sie unseren  
Motoren- und Lüfter-  
Prospekt an.

PAPST-MOTOREN KG  
7742 St. Georgen/Schwarzw.  
Postfach 35  
Telefon (07724) 791  
Telex 0792413



# Gute Nachricht für alle HiFi-Freunde

## HEATHKIT®

### senkt die Preise für Stereo-Schatullen



Bausatz: statt DM 850.-  
nur noch DM **750.-**

#### UKW-Stereo-Schutulle AD-27

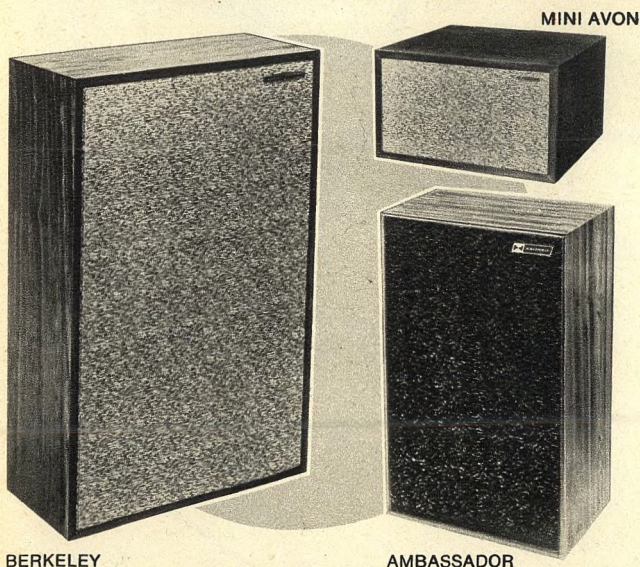
Eine moderne und formschöne Schutulle mit eingebautem Steuergerät und hochwertigem BSR-Plattenwechsler mit magn. SHURE-Tonabnehmersystem M 44-7 • UKW-Stereo-Empfangsteil entspricht unserem Stereo-Steuergerät AR-14 E • Abstimmbereich 88–108 MHz • Eingangsempfindlichkeit 5  $\mu$ V • Störabstand – 45 dB • Einbaufertige, vorabgeglichene UKW-Vorstufe • Stereo-Multiplex-Decoder mit Phasenregler und Stereo-Anzeigelampe • Stereo-Verstärker mit eisenlosen Gegentakt-Komplementär-Endstufen • Sinusleistung 2x 10 W • Musikleistung 2x 15 W • Frequenzgang 12 Hz...60 kHz  $\pm$  1 dB • Klirrfaktor unter 1 % • Intermodulation unter 0,5 % • Übersprechdämpfung über 45 dB • Eingebauter Entzerrer-Vorverstärker nach RIAA-Norm • Ausgangsimpedanz 4...16  $\Omega$  • Anschlußmöglichkeiten für keram. TA, Tonbandgerät und Stereo-Kopfhörer • Autom. BSR/McDonald-Plattenwechsler 500 A mit SHURE-System M 447 • Laufgeschwindigkeit 16 $\frac{2}{3}$ , 33 $\frac{1}{3}$ , 45, 78 U/min für Single- und LP-Platten von 17, 25 und 30 cm  $\phi$  • Tonarmlift • Anti-Skating-Vorrichtung • Auflagekraft zwischen 1,5 und 3 p einstellbar • Balanceregler, Tandem-Lautstärke-, Baß- und Höhenregler, Lautsprecher/Kopfhörer-Umschalter, Stereo/Mono-Schalter • Formschönes Nußbaumgehäuse mit Rolljalousie • Netzanschluß 105–125 V/210–250 V~, 50 bis 60 Hz • Abmessungen 55 x 37 x 20 cm • Gewicht 14 kg • Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung



Bausatz: statt DM 650.-  
nur noch DM **599.-**

#### Stereo-Phonoschutulle AD-17

Diese Hi-Fi-Stereo-Heimanlage in Kompaktbauweise wurde für diejenigen Schallplattenfreunde geschaffen, die auf perfekte Wiedergabequalität größten Wert legen • Unser Modell AD-17 ist mit dem bewährten HEATHKIT Stereoverstärker AA-14 E ausgestattet • Sinusleistung 2x 10 W, Musikleistung 2x 15 W • Frequenzgang 12 Hz...60 kHz  $\pm$  1 dB • Klirrfaktor unter 1 % • Intermodulation unter 0,5 % • Störabstand – 47 dB • Übersprechdämpfung 45 dB • Anschlußmöglichkeit für Rundfunkvorsatz (Tuner), keram. TA und Tonbandgerät • Stereo-Kopfhörerbuchse (abschaltbar) • Tandem-Lautstärke-, Baß- und Höhenregler, Balanceregler, Mono/Stereo-Umschalter • Eingebauter Entzerrer-Vorverstärker nach RIAA-Norm • BSR/McDonald-Plattenspieler „400“ mit Wechselauswahl für Single- und LP-Platten von 17, 25 und 30 cm  $\phi$  • 4 Laufgeschwindigkeiten • Tonarmlift • Anti-Skating-Vorrichtung • Einstellbare Auflagekraft • Elektromagn. SHURE-Abtastsystem mit Diamantnadel • Formschönes Nußbaumgehäuse • Abdeckhaube gegen Aufpreis lieferbar • Netzanschluß 105–125 V/210–250 V~, 50–60 Hz • Abmessungen 553 x 210 x 337 mm • Gewicht 10,5 kg • Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung



BERKELEY

AMBASSADOR

## NEU Hochwertige HiFi-Lautsprecherboxen aus der Fertigung des engl. HEATHKIT-Werkes

#### Hi-Fi-Regalbox „MINI AVON“

Nennbelastbarkeit 9 W • Frequenzgang 50 Hz...19 kHz • Einweg-Frequenzweiche • Übergangsfrequenz 2 kHz • Impedanz 16  $\Omega$  • 1 Tiefton- und 1 Mittelhochton-System • Allseitig geschlossene Box mit akustischer Dämpfung • Abmessungen 196 x 335 x 223 mm • Gewicht 5 kg • Oberfläche Nußbaum mitteldunkel, geölt

Bausatz: DM 160.-

#### Hi-Fi-Box „BERKELEY“

Besonders flache Hi-Fi-Box in Queensland-Nußbaum, geölt • Nennbelastbarkeit 15 W • Frequenzgang 30 Hz...17 kHz • Zweifweg-Frequenzweiche • Übergangsfrequenz 900 Hz • 1 Tiefton-, 1 Mittelhochton-System • Impedanz 16  $\Omega$  • Allseitig geschlossene Box mit akustischer Dämpfung • Abmessungen 66 x 43 x 19 cm • Gewicht 20 kg

Bausatz: DM 258.-

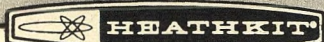
#### Hi-Fi-Konzertbox „AMBASSADOR“

Eine von der englischen Fachpresse hoch bewertete Box der Spitzenklasse • Nennbelastbarkeit 20 W • Frequenzbereich 30 Hz...20 kHz • Zweifweg-Frequenzweiche mit Hochtongregler • Impedanz 8  $\Omega$  • 1 Spezial-Tiefton-, 1 Mittelhochton- und 1 Hochtong-Druckkammersystem • Allseitig geschlossene Box mit akustischer Dämpfung • Oberfläche wahlweise Teak oder Queensland-Nußbaum, geölt • Abmessungen 71 x 46 x 29 cm • Gewicht 22,5 kg

Bausatz: DM 360.-

\*) Zwischenübertrager zum Anschluß an Verstärker und Steuergeräte mit 4- $\Omega$ -Ausgang gegen geringen Aufpreis lieferbar.

Alle obengenannten Preise verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer. Die Preise für betriebsfertige Geräte erfahren Sie auf Anfrage. Ausführliche technische Datenblätter und den großen HEATHKIT-Katalog mit fast 180 weiteren, interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

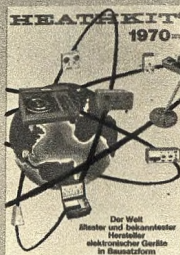


### HEATHKIT-Geräte GmbH

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

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

Schlumberger Overseas GmbH, A-1120 Wien,  
Meidlinger Hauptstraße 46  
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)

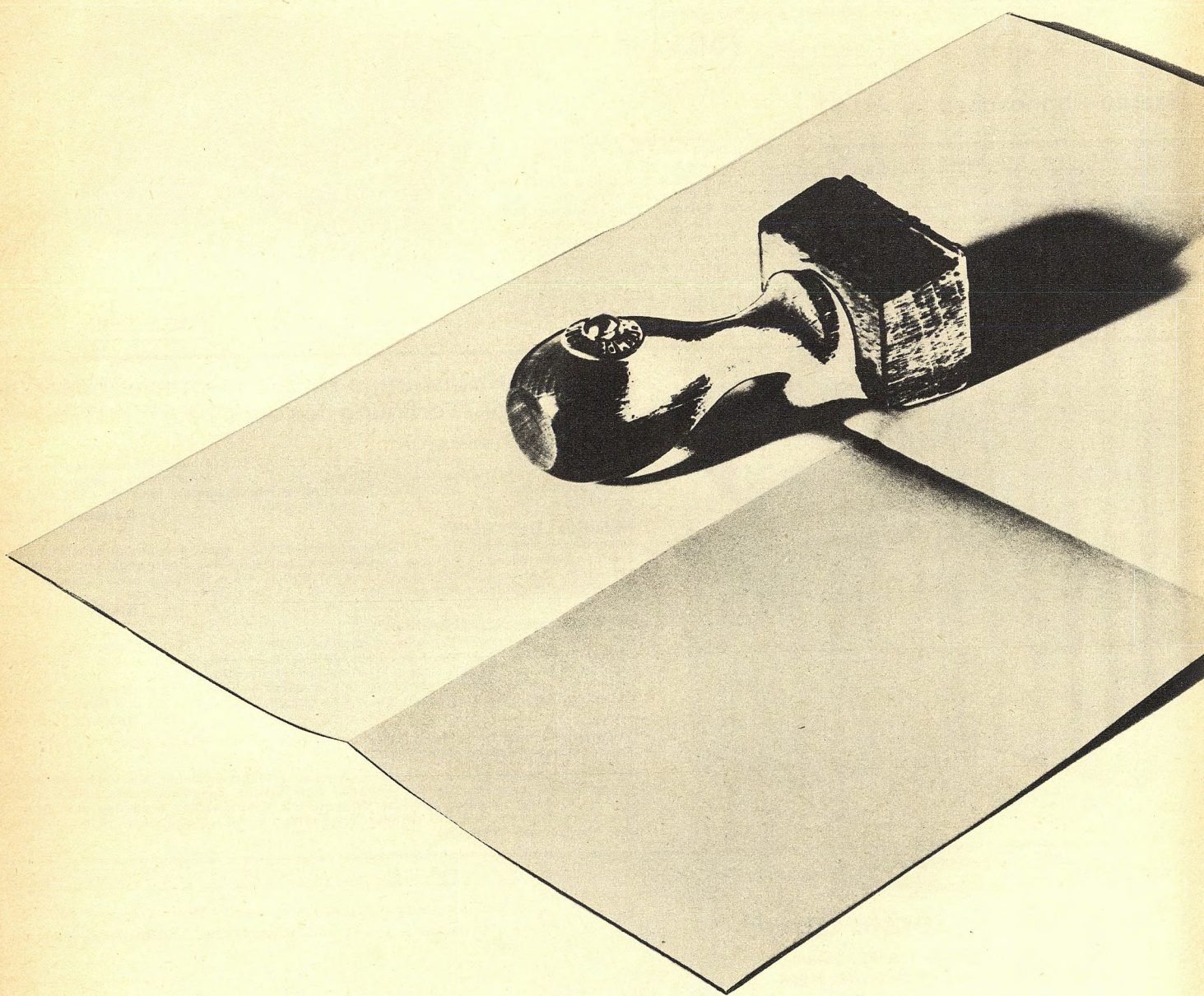
(Name) \_\_\_\_\_

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

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)







**Silect®-Transistoren:** Bipolare und FET's  
im zuverlässigen und preiswerten Kunststoff-  
Gehäuse. Geprüft mit weit über 33 Millionen  
Bauteile-Stunden.

Für den gesamten Bereich der  
Industrie- und Unterhaltungs-  
elektronik. Mehr als 600 Typen.  
Einschließlich Sonderselektionen.

Beispiel: extrem niedrige **Funkel-  
rauschspannung**. Bipolarer Typ BC315  
(PNP) und BC382\* bis 384 (NPN). Mit max.  
0,135  $\mu$ V von 10 bis 50 Hz. Getestet nach einem  
von Texas Instruments Deutschland GmbH  
entwickelten Meß-Verfahren. Entspricht DIN 41792.  
Zum Patent angemeldet.

\*



Fordern Sie bitte Unterlagen an:  
Texas Instruments Deutschland GmbH  
Abt. MC-T1, 8 München 81, Postfach 811169

TM 271

TEXAS INSTRUMENTS



Deutschland GmbH





# AIWA

bietet jetzt Stereo im Auto:

**TP-1036**

**Cassetten-Stereo-Abspielgerät**

**Typ:** Compact Cassette Stereo Player inkl. 2 Lautsprecher, Staa-System, für Montage unter dem Armaturenbrett

**Verstärker:** 15 Silizium-Transistoren, 7 Varistoren, 1 Thermistor, 1 Diode, 1 SCR für Stereo und Mono

**Tonkopf:** für Stereo und Mono

**Bandgeschwindigkeit:** 4,75

**Ausgangsleistung:** 5 W pro Kanal (4  $\Omega$ )

**Frequenzbereich:** 50–10 000 Hz

**S/N:** Besser als 45 dB

**Erf. Spannung:** 12 V=

**Abmessungen:** 170 x 184 x 52 mm

**Gewicht:** 1,6 kg

**Zubehör:** Verbindungskabel zur Batterie, Montagematerial, Cassette

**AIWA-Vertreter  
sind die  
folgenden Firmen:**

**Für die BRD:**

AIWA Handelsgesellschaft mbH und Co. KG  
6000 Frankfurt/Main, Mousonstraße 12–14  
Telefon 06 11/44 60 18, Telex 4 14 226  
Lieferung nur an Großhändler

**Für die Schweiz:**

NOVITON AG  
In Böden 22  
Postfach  
CH-8056 Zürich  
Telefon 0 51/57 12 47

**Für Holland:**

HAAGIMPORT N.V.  
vorm. A. van der Valk N.V.  
De Ruyterkade 143  
Amsterdam-C  
Telefon 24 42 43

**Für Österreich:**

Elektro – Diesel  
Handels-AG  
Geiereckstraße 6  
A-1011 Wien

Für diese Geräte wird in jedem Bundesland ein Generalvertreter gesucht.

## Digital-Multimeter-Zeit ist jetzt

Das Digital-Multimeter 1240 im Mini-Gehäuse sprengt Meßrekorde: 26 Meßbereiche für

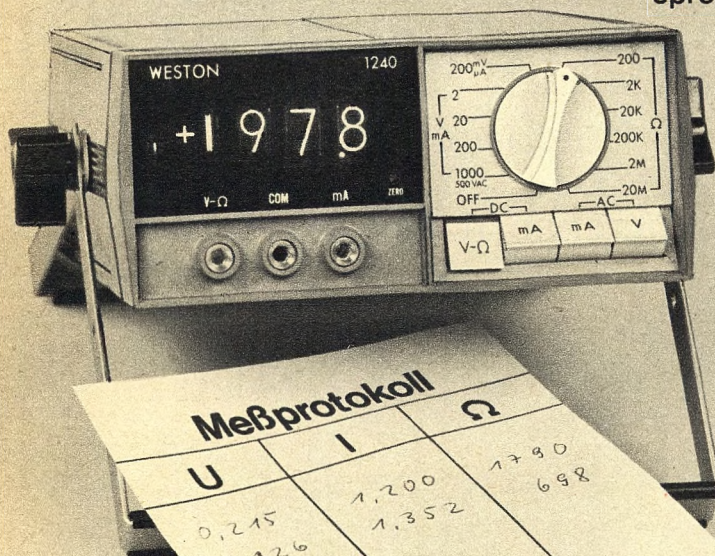
Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströme oder Widerstände. Fünf Messungen/Sekunde. Das Modell 1240, als transportables Tischgerät konzipiert, läßt sich ohne Zusatzteile in jedes 19"-System einbauen.

Charakteristisch: extrem hochohmiger Eingang (1000 M $\Omega$ ).

Neue Technik: Dual-Slope-Integration (ein Weston-Schlumberger-Patent).

Meßbereiche: Gleichspannung 200,0 mV – 1000 V, Wechselspannung 200,0 mV – 500 V, Gleich- und Wechselstrom 200,0  $\mu$ A – 2,000 A, Widerstand 200,0  $\Omega$  – 20,00 M $\Omega$ .

**Der Preis: 1495,00 DM**



**SOMV**

**Schlumberger**

SCHLUMBERGER Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH  
8 München 15 · Bayerstraße 13 · Tel. 0811/55 82 01  
Telex 522248 somvm d

TM 291



# TOPSTARS

Für gelungene Aufnahmen **SOUNDSTAR X1**

**SOUND JUWEL DT 480** für perfekte Wiedergabe

ohne störende Aussengeräusche



**BEYER DYNAMIC** - des Erfolges wegen

Wenn Sie mehr über das Erfolgsprogramm von **BEYER DYNAMIC** wissen wollen, schreiben Sie uns bitte. Wir informieren Sie gerne.

## EUGEN BEYER

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK · 71 HEILBRONN · THERESIENSTR. 8 · POSTF. 170 · TEL. (07131) 82348 · FERNSCHR. 0728771



# Wir können in Kürze liefern:

## BAUTEILE

für die Fernsehindustrie:

**Ablenkmittel  
Zeilentransformatoren  
Linearitätsregler  
Hochspannungsfassungen  
Halterungen für Stabgleichrichter  
Vervielfacherschaltungen - Kaskaden  
Fernsehleuchten**

Wir haben die Fertigungsbänder einer bekannten deutschen Firma erworben und garantieren für preisgünstigste Lieferungen in bester Qualität.

INTERTRONIC, Rundfunk- und Fernsehbauteile, GmbH & Co., KG, 68 Mannheim 24, Postfach 200

**Neu!**



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

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

**MAXELL** POWER-UP TROCKENBATTERIEN



**Und das ist ihre Kapazität.**

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

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

**FAM-VERTRIEB-DEUTSCHLAND GMBH**

5100 Aachen, Kurbrunnenstr. 28 · Tel. 504353

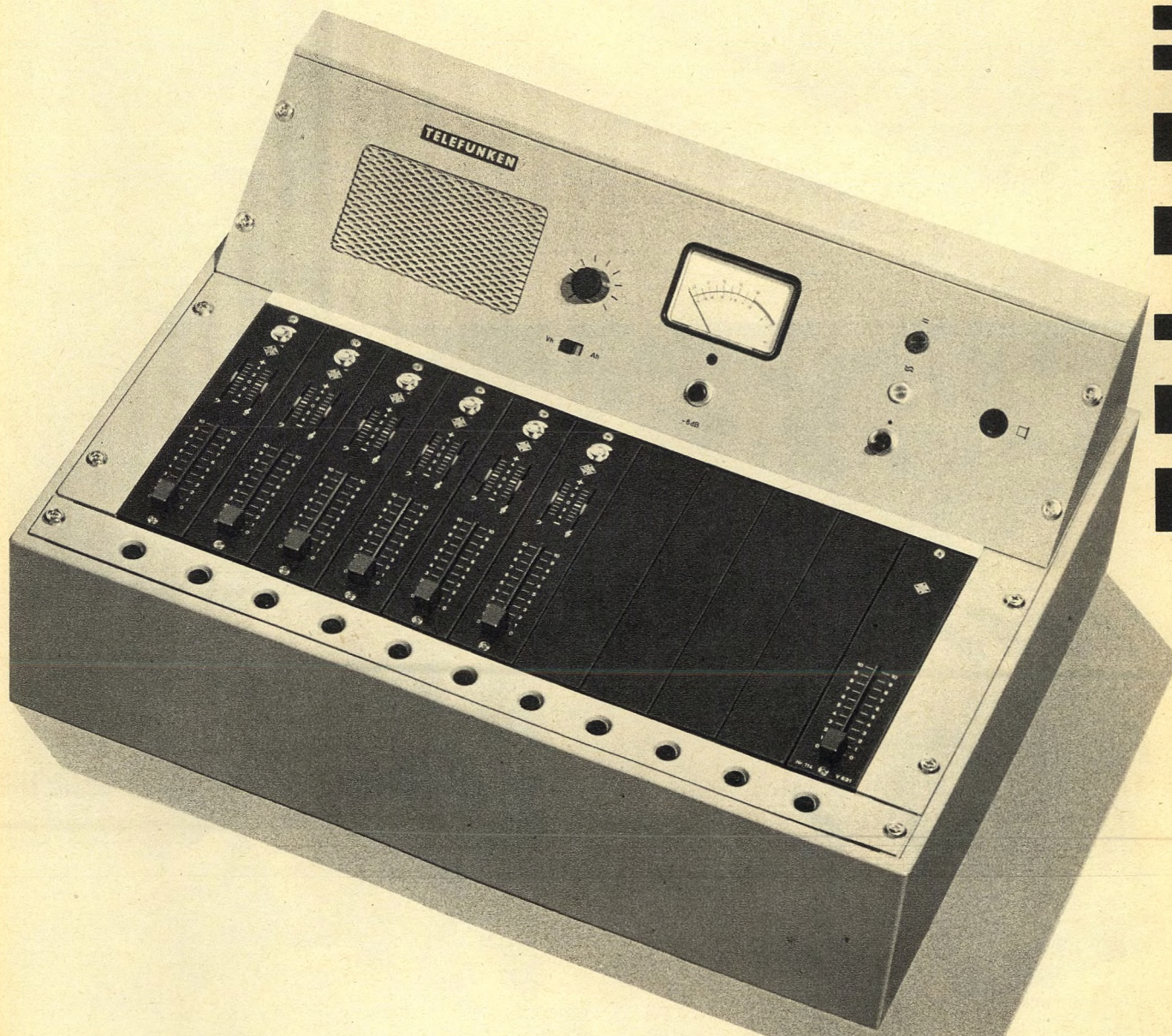


# Die Verstärker-Technik „System V 620“ ist für Ihre Tonregie-Anlage keine Alternative. Sondern die Lösung.

Die V-620-Technik ist multi-variabel. Beispiel: Tonregie-Anlagen werden von Anfang an perfekt ausgerüstet. Im Baukasten-Prinzip. Mit der V-620-Technik. Diese Technik wächst mit, wenn die Anlagen größer werden. Auf dem gleichen Leistungs-Niveau – immer in TELEFUNKEN-Qualität. Sprechen Sie mit uns. Wir kennen manchen Schaltungskniff und können helfen.

● *Universelle Anschlußmöglichkeit aller handelsüblichen Tonspannungsquellen*

- *Entzerrungsmöglichkeit in jedem Eingangskanal*
- *Steckbare Verstärker-Kassetten*
- *Je Eingangskanal eingebaut: 1 Pegelvoreinsteller, 1 getrennter Hoch-Tief-Entzerrer, 1 Flachbahn-Einsteller*
- *Tonmesser als VU-Meter nach amerikanischer IRE-Norm mit 6 dB Vorlauf und Meßtaste*
- *Netzanschluß für Betriebsspannungen 110 ... 240 V*
- *Batterieanschluß für 24 V*



TELEFUNKEN

**selbstverständlich TELEFUNKEN**





FX 28 SHARP'S Größter.  
Spitzenempfangsleistungen  
auf UKW und MW.  
Mit 2-Band-11-Transistoren-Schaltung,  
batterie- oder netzbetrieben.  
Überall einzusetzen  
und mächtig im Klang.



BP 103



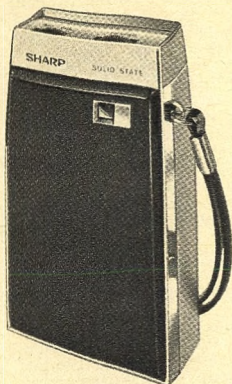
SHARP'S Kleinster. Aber groß  
in der Leistung. Stoßsicher,  
störfrei und so chic, daß er in  
die Handtasche paßt.





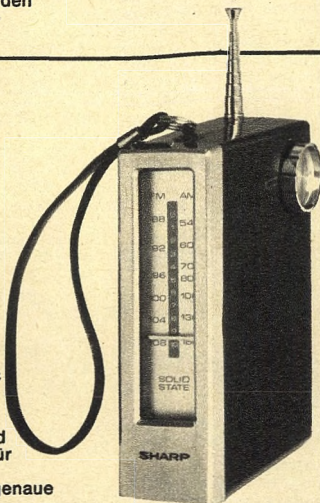
# Die Klangprotze kommen

BP 110



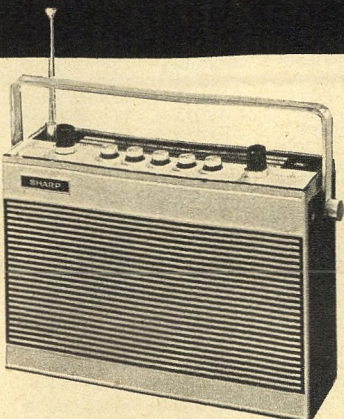
SHARP'S Taschenmini. Überall dabei, wenn unermüdlich Musik und neueste Nachrichten groß hereingeholt werden sollen. Mit Ohrhörerbuchse.

FX 180



SHARP'S MW-UKW-Radio. Moderner Camera-Look. 2-Band-Superschaltung und zwei Antennen für erstklassigen Empfang. Punktgenaue Feineinstellung.

FYL 181



SHARP'S Klangkoffer. Ideal mit MW, LW, UKW. Automatische Scharfabstimmung, Schwundausgleich und Netzanschlußmöglichkeit mit Adapter EP 7. Zu Hause und unterwegs — überall groß da.

## Heiße Favoriten für kühle Rechner

Das sind die 5 Klangprotze von SHARP. 5 Weltklasse-Transistorradios mit dem Super-sound für Morgen. Entwickelt mit dem technischen Know how zukunftsweisender Japan-Elektronik. Stoßsicher gebaut leistungsstark im Empfang und störfrei. Dazu im happy-chic-look der neuen Generation von Musikfans. Erfolg auf der ganzen Linie: SHARP-Transistorradios reißen mit, spornen an zum Kauf, sind Umsatzrenner, lassen die Kasse klingeln.



Sechs große Werke in Japan machen einen der großen Elektrogerätehersteller dieser Welt aus: Hi-Fi-Stereo-Anlagen, Kassettenrecorder, Transistorengeräte, elektronische Tischrechner, kurz: jede Woche ein neuer Favorit auf dem Weltmarkt.

Gut ist,  
was

**SHARP**  
macht

Fordern Sie ausführliches  
Informationsmaterial  
von Fuhrmeister & Co.:  
2 Hamburg 1, Ballindamm 17.  
Telefon 32 20 58

sh 4/70 b



# Auszug aus unserem Sonderangebot

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

## PREISWERTE BAUSÄTZE:

<b>Bausatz 1:</b> Eisenloser NF-Verstärker mit 5 Halbleitern Betriebsspannung: 9 V Ausgangsleistung: 600 mW Eingangsspannung: 5 mV Lautsprecher-Anschluß: 8 Ohm Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 50 × 80 mm	DM 9.25
<b>Bausatz 2A:</b> Eisenloser NF-Verstärker mit 5 Halbleitern Betriebsspannung: 9–12 V Ausgangsleistung: 1–2 W Eingangsspannung: 9,5 mV Lautsprecher-Anschluß: 8 Ohm Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 50 × 100 mm	DM 14.50
<b>Bausatz 3:</b> Eisenloser NF-Leistungsverstärker mit 9 Halbleitern Betriebsspannung: 30 V Ausgangsleistung: 10 W Eingangsspannung: 63 mV Lautsprecher-Anschluß: 5 Ohm Druck-Schaltung, gebohrt, dazu 2 Stück Kühlflächen für Leistungstransistoren zu BAUSATZ 3 zus.	Maße: 105 × 163 mm	DM 24.50
<b>Bausatz 4:</b> Zwischenfrequenz-Teil: Betriebsspannung: 455 kHz Bestehend aus 3 ZF-Spulen und 2 Transistoren Das Teil paßt zu BAUSATZ 1. Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 30 × 50 mm	DM 4.90
<b>Bausatz 5:</b> Eisenloser NF-Verstärker mit 4 Halbleitern Betriebsspannung: 12 V Ausgangsleistung: 4 W Eingangsspannung: 16 mV Lautsprecher-Anschluß: 5 Ohm Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 55 × 135 mm	DM 10.75
<b>Bausatz 6:</b> Klangregel-Teil mit Lautstärkereglern für BAUSATZ 3 Betriebsspannung: 9 + 12 V Frequenzbereich bei 100 Hz: + 9 dB bis – 12 dB Frequenzbereich bei 10 kHz: + 10 dB bis – 15 dB Eingangsspannung: 50 mV Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 60 × 110 mm	DM 15.50
<b>Bausatz 7:</b> Eisenloser NF-Leistungsverstärker mit 6 Halbleitern Betriebsspannung: 30 V Ausgangsleistung: 20 W Eingangsspannung: 20 mV Lautsprecher-Anschluß: 4 Ohm Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 115 × 180 mm	DM 10.50
<b>Bausatz 8:</b> Klangregel-Teil für BAUSATZ 7 Betriebsspannung: 27 + 29 V Frequenzbereich bei 100 Hz: + 9 dB bis – 12 dB Frequenzbereich bei 10 kHz: + 10 dB bis – 15 dB Eingangsspannung: 15 mV Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 60 × 110 mm	DM 32.50
<b>Bausatz 9:</b> stabil. Netzteil, 9 V, max. 350 mA / mit Trafo Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 1 sowie zu allen Transistorgeräten mit einer Betriebsspannung von 9 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V. Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 50 × 112 mm	DM 10.50
<b>Bausatz 10:</b> stabil. Netzteil, 7,5 V, max. 350 mA / mit Trafo Das Netzteil paßt zu allen Transistor- und Cassette-Tonbandgeräten mit einer Betriebsspannung von 7,5 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V. Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 50 × 112 mm	DM 13.90
<b>Bausatz 11:</b> stabil. Netzteil, 12 V, max. 700 mA Preis für Trafo Das Netzteil paßt zu den BAUSÄTZEN 2A und 5 sowie zu anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 12 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V. Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 50 × 112 mm	DM 10.25
<b>Bausatz 12:</b> stabil. Netzteil, 30 V, max. 700 mA Preis für Trafo Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 3 und allen anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 30 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V. Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 110 × 115 mm	DM 14.70
<b>Bausatz 13:</b> stabil. Netzteil, 30 V, max. 1,5 A Preis für Trafo Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 7 und zwei BAUSÄTZEN 3 also für Stereobetrieb. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V. Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 110 × 115 mm	DM 19.75
<b>Bausatz 14:</b> Mischpult mit 4 Eingängen Betriebsspannung: 9 V Betriebsstrom max.: 3 mA Eingangsspannung ca.: 2 mV Ausgangsspannung ca.: 100 mV Druck-Schaltung, gebohrt, dazu Ein genaues Schaltschema mit einer Stückliste wird jedem Bausatz beigelegt.	Maße: 50 × 120 mm	DM 13.90
<b>Transistor-Trigger-Satz</b> Mit Schaltvorschlag für Drehzahlregler von Motoren oder Helligkeitseinsteller. Bestehend aus: 2 St. Transistoren und 3 St. Widerstände.		DM 1.90

## SORTIMENTE:

SENSATIONELLER PREIS

TRANSISTOREN- UND DIODEN-SORTIMENT		für NUR DM 4.75
Bestell-Nr. TRAD 1 A		
5 Stück	HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164	
15 Stück	NF-Transistoren für Vorstufen, ähnlich OC 71	
10 Stück	NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151	
20 Stück	Subminiatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118	
50 Stück	Halbleiter	insgesamt DM 4.75
Diese Halbleiter sind ungestempelt und entsprechend gekennzeichnet.		

## AUSSERORDENTLICH GÜNSTIG

SORTIMENT ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE		NUR DM 15.50
Bestell-Nr. BA 1 D		
210 Stück	HF-, NF- und Leistungstransistoren, Dioden, Kondensatoren und Widerstände, bestehend aus:	
5 Stück	HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164	
15 Stück	NF-Transistoren für Vorstufen, ähnlich OC 71	
10 Stück	NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151	
20 Stück	Subminiatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118	
50 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	
20 Stück	Schichtwiderstände $\frac{1}{10}$ W, axial	
20 Stück	Schichtwiderstände $\frac{1}{2}$ W, axial	
20 Stück	Schichtwiderstände 1 W, axial	
20 Stück	Kunststoffolien-Kondensatoren verschiedene Werte	
20 Stück	Keramische Kondensatoren verschiedene Werte	
10 Stück	PNP-Silizium-Planar-Transistoren, ähnlich BCY 24 – BCY 30	
210 Stück	elektronische Bauelemente	insgesamt DM 15.50

## HALBLEITER-SORTIMENTE, fabrikneue Ware, ungeprüft

Bestell-Nr.			
DIO 1	20 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 1.50
DIO 2	50 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 2.50
DIO 3	100 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 4.50
TRA 1 A	20 Stück	verschiedene Transistoren	DM 5.50
TRA 2 A	20 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. OC 71	DM 4.25
TRA 3 A	20 Stück	verschiedene Silizium-Transistoren	DM 6.–
TRA 5 B	5 Stück	Sil.-NPN-Trans., ähnl. BC 107, BC 108, BC 109	DM 2.75
TRA 7 A	2 Stück	Germanium-Leistungstransistoren AD 162	DM 3.90
TRA 9 B	20 Stück	HF-Germanium-Trans., ähnl. AF 126, AF 164	DM 5.50
TRA 10 B	20 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 122, AC 126	DM 6.50
TRA 11 A	10 Stück	Germanium-Trans., ähnl. AC 128	DM 5.50
TRA 12	10 Stück	Submin.-Sil.-HF-Transistoren, ähnl. BFY 24	DM 6.50
TRA 13 A	2 Stück	NPN-Sil.-HF-Trans., ähnl. 2 N 1711	DM 3.50
TRA 14 A	5 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. TF 65	DM 1.75
TRA 15	5 Stück	Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 117	DM 3.25
TRA 16	5 Stück	Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 188 k	DM 3.75
TRA 17 B	10 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 121	DM 4.50
TRA 20 B	5 Stück	Leistungstransistoren AD 161	DM 6.50
TRA 23 B	10 Stück	versch. HF-, NF-, NPN- und PNP-Transistoren	DM 3.25
TRA 25 A	10 Stück	Silizium-PNP-Transistoren BCY 24 – BCY 30	DM 3.50
GL 1	5 Stück	Silizium-Gleichr., ähnl. BY 127, 800 V, 500 mA	DM 4.50

<b>SILIZIUM-ZENER-DIODEN, 250 mW</b>	per Stück	DM –.65
5 V – 7 V – 8 V – 10 V – 11 V – 12 V – 15 V – 17 V – 22 V – 60 V – 70 V		

<b>SILIZIUM-ZENER-DIODEN, 400 mW</b>	per Stück	DM –.70
1,8 V – 2,7 V – 3 V – 3,3 V – 3,6 V – 3,9 V – 4,3 V – 4,7 V – 5,1 V – 5,6 V – 6,2 V – 6,8 V – 8,2 V – 9,1 V – 10 V – 11 V – 12 V – 13 V – 15 V – 16 V – 18 V – 20 V – 22 V – 24 V – 30 V – 33 V		

## BAUELEMENTE-SORTIMENTE

Es handelt sich um fabrikneue Ware. Bitte geben Sie nur die Bestell-Nr. an.

<b>Elektrolyt-Kondensatoren-Sortiment</b>					
Bestell-Nr. ELKO 1	30 Stück	Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert	DM	6.75	
<b>Scheiben-, Rohr- und Perlkondensatoren-Sortiment: 500 V</b>					
Bestell-Nr. KER 1	100 Stück	sortiert, 20 Kap.-Werte × 5 Stück	DM	5.50	
<b>Kunststoffolien-Kondensatoren-Sortiment</b>					
Bestell-Nr. KON 1	100 Stück	sortiert, 20 Kap.-Werte × 5 Stück	DM	6.—	
<b>Klein-Einstellregler-(Potis)-Sortiment</b>					
Bestell-Nr. EIN 1	10 Stück	Ohmwerte, gut sortiert	DM	3.75	
<b>Einstell-Potentiometer-Sortiment</b>					
Bestell-Nr. EIN 4	5 Stück	verschiedene Ohmwerte	DM	2.75	
<b>Schichtwiderstände-Sortimente (axiale Ausführung)</b>					
Bestell-Nr.					
WID 1—1/10 W	100 Stück	DM 5.50	WID 1—1/2 W	100 Stück	DM 5.50
WID 1—1/8 W	100 Stück	DM 5.50	WID 2—1 W	60 Stück	DM 3.75
WID 1—1/3 W	100 Stück	DM 5.50	WID 4—2 W	40 Stück	DM 3.25
<b>TRIAC</b>					
TRI 1/100	100 V	1 A	DM 5.—	TRI 3/400	400 V 3 A DM 8.75
TRI 1/400	400 V	1 A	DM 7.50	TRI 6/100	100 V 6 A DM 7.—
TRI 3/100	100 V	3 A	DM 6.—	TRI 6/400	400 V 6 A DM 10.75

<b>Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich unsere Preislisten an.</b>					
<b>Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto, inklusive Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Verpackung wird selbstkostend berechnet. Ab DM 200.– porto- und spesenfrei. Zwischenverkauf vorbehalten.</b>					



**EUGEN QUECK**

85 NÜRNBERG

Augustenstraße 6

INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT  
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL

Telefon (09 11) 46 35 83

Telegr.-Adresse: Radioqueck, Nürnberg

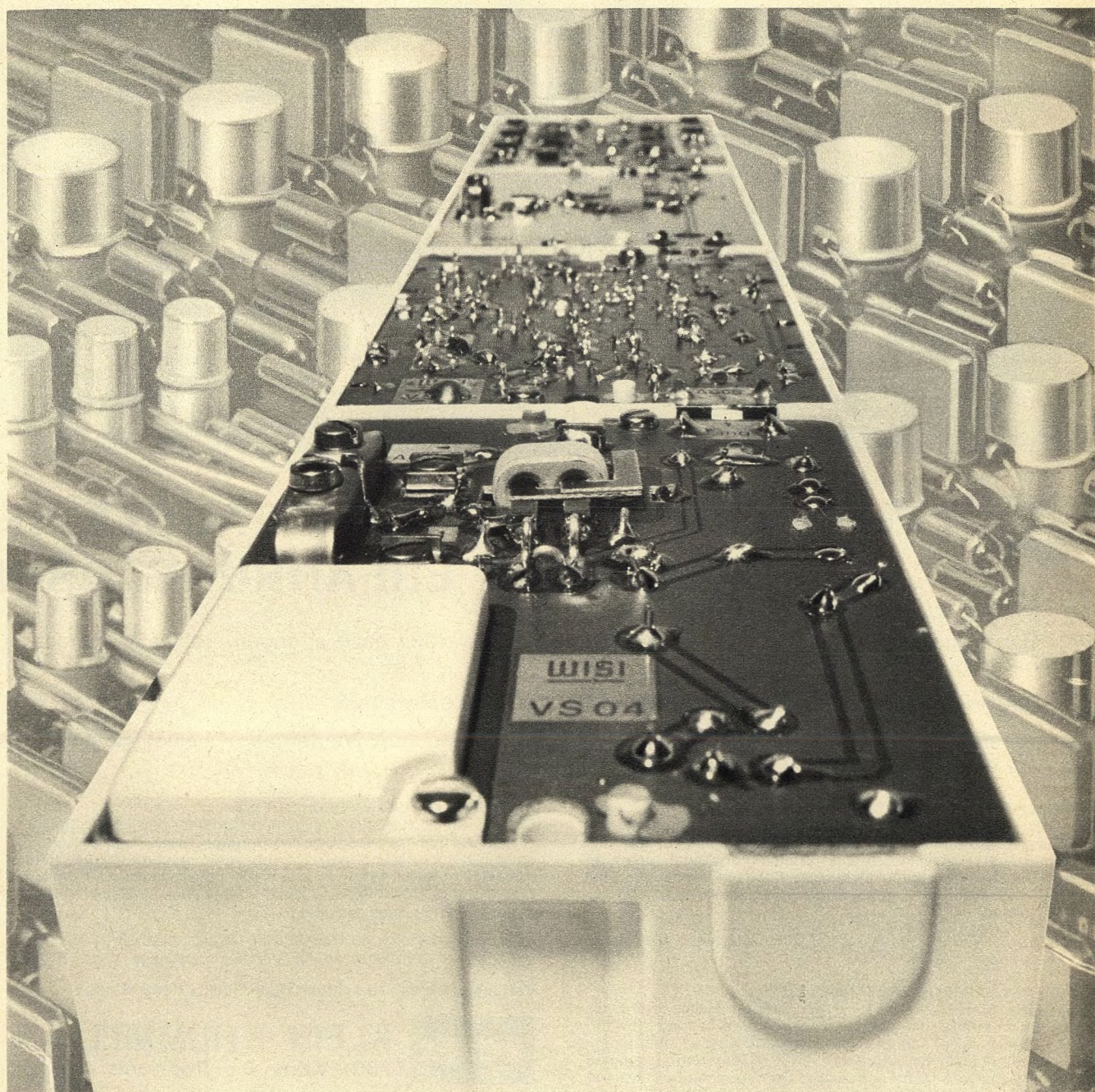


# Technisches, elektronisches Zeitalter. Und DOMINO- Verstärker-System.

Es geht um Verstärkung von Antennensignalen. Im Baukastensystem. Für kleinere und mittlere Anlagen.

Domino-Verstärker-System. Ein System das einen Preis verdient. 5 Bausteine nach Belieben kombinieren. Und einfach zusammenstecken. Verstärken. Domino-Verstärker-System. Lange Lebensdauer. Und geringer Stromverbrauch. Domino-Verstärker-System. Minimaler Platzbedarf. Verstärker-Fernspeisung kein Problem. Netzteil mit eingebautem Zweifachverteiler. Domino-Verstärker-System. Hohe Betriebssicherheit. Volltransistorisiert. Verstärkung bis 20 dB. Hohe Ausgangsspannung . . . bis 400 mV.

Technisches, elektronisches Zeitalter. Und WISI-Qualität.






Wilhelm Sihh jr. KG, 7532 Niefern-Pforzheim,  
Postfach 89, Telefon (07233) 851





## TELEWATT HIGH-FIDELITY BAUSTEINE DA STECKT ERFAHRUNG DRIN

-  Bausteine zählen nicht zu den Billigsten, denn sie werden nach strengen Qualitäts-Grundsätzen gefertigt
-  Bausteine übertreffen die HiFi-Norm nach DIN 45 500 bei weitem
-  Verstärker, Tuner und Lautsprecher liefern eine überragende Wiedergabe-Qualität. Bestehen Sie auf einer Vorführung durch Ihren HiFi-Fachhändler

### HIGH-FIDELITY FM-STEREO-TUNER ET 20

Überragende Empfangsleistung, unübertroffene Wiedergabeeigenschaften und Bedienungskomfort durch Sender-Wahltasten, zeichnen diesen Tuner der Spitzenklasse aus. Weitempfang auch unter erschwerten Bedingungen durch modernste Schaltungskonzeption mit 3 Feldeffekt-Transistoren, 2 integrierten RCA-Schaltkreisen und insgesamt 41 Halbleitern.

Empfindlichkeit 1  $\mu\text{V}$  · Klirrgrad 0,2% · Geräuschspannungsabstand 65 dB · Frequenzgang 20 Hz–15 kHz

### HIGH-FIDELITY STEREO-VERSTÄRKER ES 20

Der klassische Stereo-Verstärker in ausgereifter Halbleitertechnik. Eisenlose Endverstärker in Quasi-Komplementärschaltung gewährleisten große Leistungsbandbreite bei minimalem Klirrgrad. Überdimensionierte Silizium-Leistungstransistoren 2N3055 ergeben zusammen mit der K+H-Schutzschaltung unbedingte Betriebssicherheit. Hervorragende Wiedergabe-Qualität – die HiFi-Norm nach DIN 45500 wird weit übertroffen.

Musikleistung 90 Watt · Dauertonleistung 60 Watt · Klirrgrad 0,3% · Frequenzgang 20 Hz–30 kHz

### HIGH-FIDELITY LAUTSPRECHER TX 2

Ein ungewöhnlich leistungsfähiger Lautsprecher des K+H Programms. Erstaunlich naturgetreue Bass-Wiedergabe durch Spezial-Tieftonsystem mit Hochleistungsmagnet. Natürliche, verzerrungsfreie Höhen-Wiedergabe durch Hochtonsystem mit hemisphärischer Dom-Membran (Kalotte). Hoher Wirkungsgrad – daher auch für kleinere Verstärkerleistungen bestens geeignet.

Übertragungsbereich 40 Hz–18 kHz · Grenzbelastbarkeit 40 Watt Impedanz 6 Ohm, passend für Verstärkerausgänge 4 bis 8 Ohm

Verlangen Sie den 10-seitigen High-Fidelity Farbkatalog



**KLEIN + HUMMEL**  
7301 Kemnat Postfach 2

Hamburg Kluxen, Nordkanalstraße 52 Tel. 2 48 91 · Hannover Schaefer, Hagenstraße 26 Tel. 66 81 83 · Essen-Altendorf (Ruhr), Schaefer, Überruhrer Straße 32 Tel. Hattingen 54 28 · Köln-Braunsfeld W. Meier + Co., Maarweg 66 Tel. 52 60 11 · Frankfurt-Sossenheim Grawe, Lindenscheidstraße 1 Tel. 31 46 48



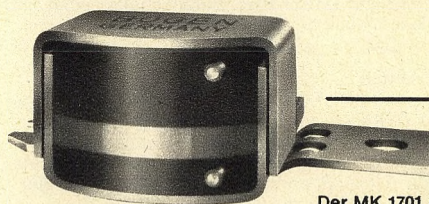
# Hinter jedem guten Magnetkopf steckt immer ein guter Kunde.

Anders gesagt: Wenn wir wieder einmal einen oder zwei Schritte in die Zukunft getan haben, dann verdanken wir das jemand, der auf der Suche nach dem Magnetkopf der Magnetköpfe war.

Und ihn bei uns gefunden hat. Entweder sofort. Weil wir mehrere hundert

Typen serienmäßig fertigen. Oder etwas später. Weil wir Magnetköpfe auch maßschneidern, passend zum Problem.

Sagen Sie uns Ihr Problem. Die Lösung läßt nicht lange auf sich warten.



Der MK 1701 ist ein kombinierter Aufnahme- und Wiedergabemagnetkopf für das 3,8 mm breite Magnetband. Sein Ein-

satz erfolgt in Tonbandgeräten für die Kompaktkassette.

Der Frequenzgang ist aufgrund der präzisen Spaltgeometrie und der geringen Verluste bei hohen Frequenzen überragend gut.

Bis zu einer Frequenz von 10 kHz kann auf eine wiedergabeseitige Höhenanhebung verzichtet werden. Das verbessert den Rauschabstand erheblich.



**Coupon** bitte auf Postkarte kleben oder in Kuvert stecken. Schicken Sie uns Ihre Unterlagen über Magnetköpfe. Besonders über:

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

Ort: (    ) \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

B/5

**Wir wollen die besten Magnetköpfe machen.**

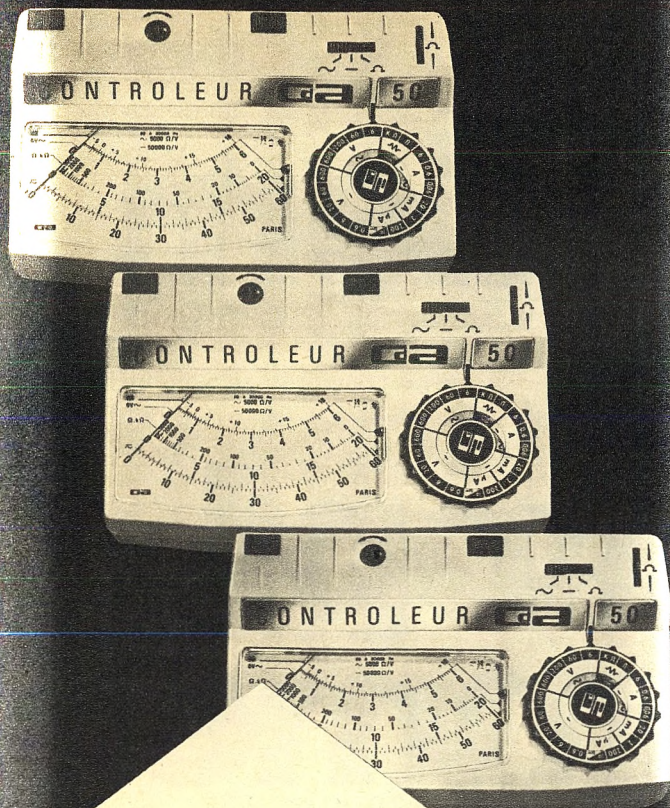
**BOGEN**

**WOLFGANG BOGEN GMBH**

1 Berlin 37 · Potsdamer Str. 23-24

Tel.: 0311/818 10 47 · Telex: 183 045 bogen d





#### Vielfachmeßgeräte

**CdA 21 · CdA 50 · CdA 10 M**

20 k $\Omega$ /V - 50 k $\Omega$ /V - 10 M $\Omega$ /V für alle Meßprobleme V~, V~, A~, A~ und  $\Omega$  unzerbrechlicher Glaszeiger, paralaxefreie Ablesung. Ein mit dem Umschalter gekoppelter Meßbereichsindex zeigt die günstigste Skala, dreifacher Überlastschutz, reichhaltiges Zubehör.

**Preis: ab 99,- DM** Prospekt C d A und E 20 D

#### Vielfachmeßgerät MONOC 20 k $\Omega$ /V

ausgezeichnete schattenfreie Ablesung, eine einzige 90 mm-Spiegelskala, lineargeteilt für AC, DC. Einhand-Bedienung durch einen einzigen Umschalter. Bereitschaftstasche und stoßsichere Gummihülle für harte Beanspruchung.

**Preis: 165,- DM** Prospekt R 28 D

#### PR-MESSZANGE

Zangenanleger mit hoher Genauigkeit:  $\pm 2,5\%$  - unabhängig von der Lage d. Kabels im Zangenmaul.

10 - 30 - 100 - 300 A. Unempfindlich gegenüber magnetischen Fremdfeldern. Zusätzlich: Spannungsmessbereiche 150 - 300 - 500 V. Meßzusatz für 1 und 5 A.

**Preis: 141,- DM** Prospekt E 14 D



# LEADER

Am meisten verlangt

## 5-Zoll-Oszilloskop

Frequenzbereich: Nf bis Farbfernsehen

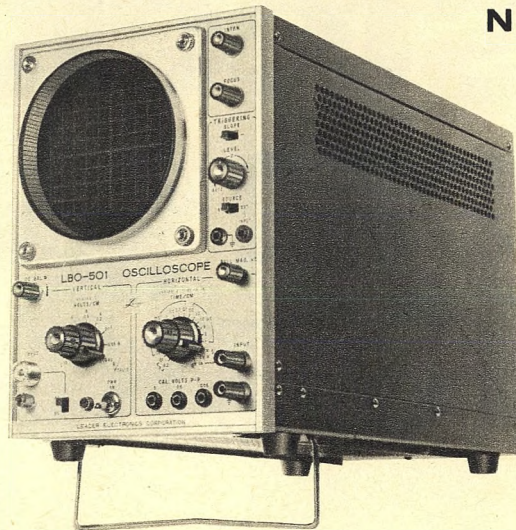
Modell LBO-501

Der LBO-501 erfüllt die Anforderungen nach einem kompakten Gerät, welches alle wünschenswerten Besonderheiten auf folgenden Gebieten in sich vereinigt: Fernsehempfänger-Service für Schwarzweiß- und Farbgeräte, Fließband-Kontrollen, Anwendung im Unterricht und im Laboratorium.

#### Besonderheiten

- Hohe Vertikalempfindlichkeit, 20 mV<sub>ss</sub>/cm zwischen 0 Hz und 7 MHz.
- Getriggerte Zeitablenkung von 0,2  $\mu$ s/cm bis über 0,5 s/cm über alles.
- Vertikal- und Horizontalwobbelung zum Beobachten von Fernsehsignalen.
- Hochstabile Zeitbasis unabhängig von Netzspannungs-Schwankungen.
- Vertikalamplitude eichbar mit drei Rechteckspannungen.
- Kompakt und leicht aufgebaut.

NEU



#### Technische Daten

Vertikalverstärker	
Empfindlichkeit	20 mV <sub>ss</sub> /cm bis 10 V <sub>ss</sub> /cm in 9 Stufen der Folge 2-5-10
Bandbreite (-3 dB)	0 Hz oder 2 Hz...7 MHz
Anstiegszeit	ca. 0,05 $\mu$ s
Eingangsimpedanz	1 M $\Omega$ parallel 33 pF
Eichung	
Rechteckspannungen	0,05 bis 0,5 und 5 V <sub>ss</sub> /ca. 1 kHz
Horizontalverstärker	
Empfindlichkeit	besser als 200 mV <sub>ss</sub> /cm
Bandbreite (-3 dB)	2 Hz...200 kHz
Eingangsimpedanz	1 M $\Omega$ parallel 40 pF
Zeitbasis	
Kippgeschwindigkeiten	1 $\mu$ s/cm...0,2 c/cm, in 17 Stufen der Folge 1-2-5, Fernsehen: Vertikal (30 Hz) und horizontal (15,75 kHz/2)
Vergrößerung	x 5 (max. 0,2 $\mu$ s/cm)
Ablenkung	getriggert und automatisch
Triggerflanke	+ und -
Katodenstrahlröhre	
Typ	5 UP 1 F (oder 5 UP 7 auf Wunsch)
Bildfläche	10 cm x 8 cm
Größe und Gewicht	27 cm x 20 cm x 42 cm, ca. 10 kg

**C. MELCHERS & COMPANY**

28 Bremen, Schlachte 39-40, Telefon 04 21/3 16 91

**LEADER ELECTRONICS CORP.**

850, Tsunashima, Kohoku-ku, Yokohama, Japan.

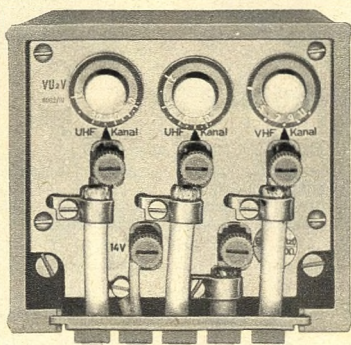


# Antennen-Verstärker

von

**SCHWAIGER**

perfekte Technik + optimale Leistung + niedriger Preis

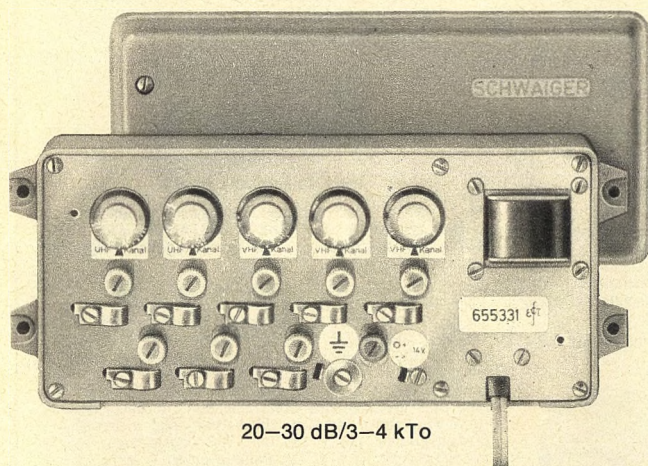


20–24 dB/3–4 kTo

## Bitte wählen Sie:

### Kombi-Antennen-Verstärker Serie „6000“

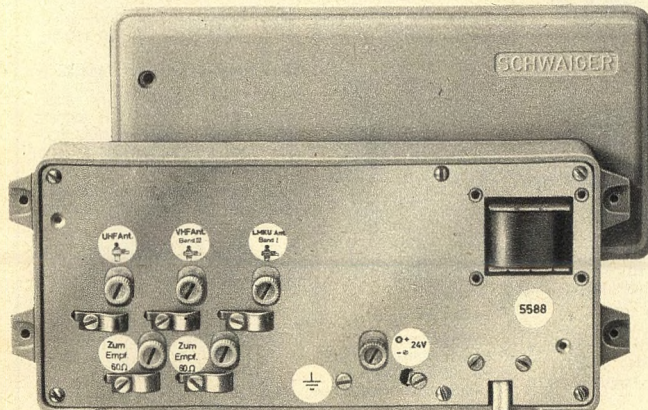
3 Knöpfe = 3 Verstärker auf jeden beliebigen Kanal einstellbar – wahlweise UHF, VHF, UKW – für Unterdach- oder Mastmontage, zur Fernspeisung durch stab. Netzgerät 15 V.



20–30 dB/3–4 kTo

### Kombi 5 -Verstärkeranlagen

5 selektive einstellbare Verstärkereinheiten – nach Wunsch UHF, VHF, UKW oder Weicheneingänge – mit eingebautem oder separatem Netzteil zur Direkt- oder Fernspeisung, gemeinsamer Ausgang – wahlweise 2 Ausgänge.



2stufig 16 dB/3,5 kTo – 3stufig 26 dB/3,5 kTo

### Breitband-Verstärker Typenreihe „55“

mit Si-Transistoren für alle FS-Programme und UKW, 1 gemeinsamer oder 3 getrennte Eingänge für UHF, VHF, LMKU, Anschlußmöglichkeit für 1 oder 2 Stammleitungen, auch mit separatem Netzgerät 24 V für Fernspeisung.

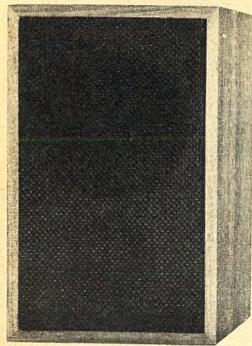
Bei allen Verstärkern: Eingänge 60  $\Omega$  oder mit dämpfungsarmen Symmetriergliedern 240  $\Omega$  (Ausgänge 60  $\Omega$ ).

Fordern Sie bitte ausführliche Einzelprospekte bei uns an.

**SCHWAIGER**

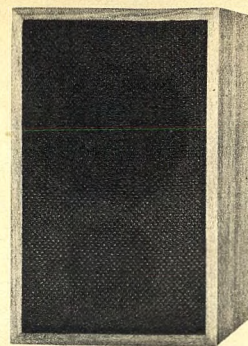
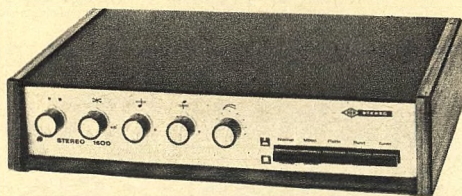
CHRISTIAN SCHWAIGER · Elektroteilefabrik GmbH  
8506 Langenzenn · Ruf (09031) 411 · Telex 0622394





## Preissenkung bis zu 30% • Solange der Vorrat reicht

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer - 6 Monate Garantie - Lieferung ab Hamburg



## Komplette Stereoanlage zu DM 367.-, bestehend aus:

### SEAS-LAUTSPRECHERBOX 72 K in Teak

Jede Box bestückt mit 2 Lautsprechern, 2 Kanal-Frequenzweichen, Übertragungsbereich 60-20 000 Hz, Nennbelastbarkeit 10 W.

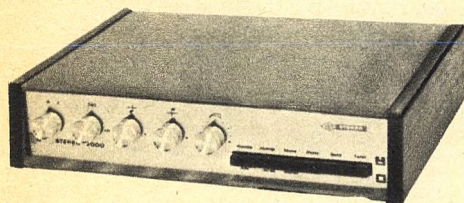
Maße: 19 x 28 x 25 cm.

### HEA-Stereo-Verstärker ST 1600

Beschreibung hierfür finden Sie auf dieser Seite beim Angebot für diesen Verstärker.

### TELEFUNKEN-Stereo-Plattenspieler

komplett mit Konsole und Rauchglasabdeckung Modell 108 Z, Leichtmetall-Rohrarm, Tonarm-Lift und Aufsetzhilfe, veränderbare Auflagekraft, automatische Endabschaltung, Auflagekraft nur 5 p, 4 Geschwindigkeiten.



### HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000

Dieser HiFi-Stereo-Verstärker nach DIN 45 500 wird auch den höchsten Ansprüchen gerecht. Ausgangsleistung 2x 20 W Musikleistung - 2x 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 2x 15 W, 1000 Hz - Intermodulation weniger als 1 % - Übersprechdämpfung besser als 43 dB - Fremdspannungsabstand besser als 70 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 Transistoren/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).

Preis einschl. Vorverstärker DM 280.-

### HEA-Qualitäts-Erzeugnisse

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

volltransistorisierter HiFi-Stereo-Verstärker, lieferbar mit und ohne eingebautem Entzerrer-Vorverstärker. 14 Transistoren, 2 Leistungstransistoren AD 149, Ausgangsleistung: 2x 12 W PP, 2x 6 W Sinus an 4 Ω, 2x 8 W Musikleistung, getrennter Höhen- und Tiefenregler, Ausgangswiderstand ca. 0,6 Ω, Lautsprecheranschluß 4-8 Ω, Frequenzbereich: 40-20 000 Hz + 1,5 dB, Klirrfaktor 1000 Hz 2x 5 W 1 %, Intermodulation 1,3 %, Übersprechdämpfung besser als 37 dB, Fremdspannungsabstand besser als 60 dB, Leisetaste - 20 dB (1:100) bei 1 kHz, Eingänge: Phono 220 mV, Tonband 220 mV, Tuner 220 mV, Eingangswiderstand ca. 500 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 einschl. Vorverstärker DM 148.-



### SEAS-Lautsprecher-Frequenzweiche

Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 20 W, Impedanz 4 Ω, zum getrennten Anschluß von Hoch- und Tiefenlautspr., Übergangsfrequenz 4000 Hz.

Preis DM 7.77 ab 5 Stück à DM 7.27

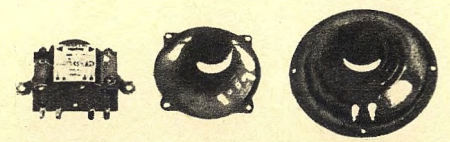


### HEA-Koffersuper 2000 N

Edelholzgehäuse in Teak oder Palisander mit eingebautem Netzteil 220-240 V - 3FACHE UKW-STATIONS-WAHLAUTOMATIK mit elektronischer Feinabstimmung und Programmleuchtanzeige.

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

Preis: komplett mit eingebautem Netzteil einschließlich Mehrwertsteuer DM 166.50



### SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 91 H

Nennbelastbarkeit 10 W nach DIN 45 573

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

Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 166 mm Ø, Einbautiefe 61 mm, Frequenzbereich 30-10 000 Hz, Eigenresonanz 35-40 Hz, 1 Hochtוןlautsprecher 88 mm Ø, Einbautiefe 45 mm, Frequenzbereich 2500-20 000 Hz, 1 Frequenzweiche, Übertragungsfrequenz 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte bei Bestellung angeben).

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

Preis DM 29.70

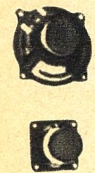
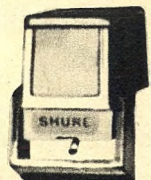
Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereoillen, Auflagekraft 0,75-1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10<sup>-6</sup> cm/dyn - Übersprechdämpfung ≥ 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz.

M 75 - G DM 64.40

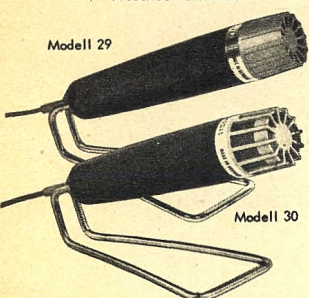


Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereoillen, Auflagekraft 0,75-1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10<sup>-6</sup> cm/dyn - Übersprechdämpfung ≥ 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz.

M 75 - E DM 74.40



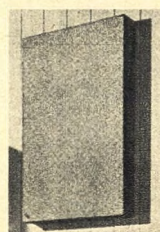
### MIKROFONE deutsches Fabrikat



Modell 29

Modell 30

Preise: Modell 29 DM 16.55 Modell 30 DM 26.55  
Bei 5 St. sort. 10 % Rabatt, bei 10 St. sort. 25 % Rabatt



### SEAS-Stereo-Kompaktbox Type 73 K

Überall dort, wo kein Wand- oder Bücherregal vorhanden ist, eignet sich besonders diese Ausführung, die durch ihre geringe Tiefe (6,4 cm) hervorsteht.

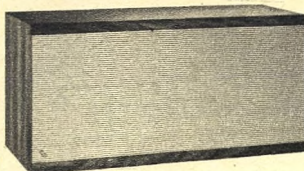
Diese Stereo-Kompaktbox ist mit hell- oder dunkelgrauem Gewebe lieferbar.

Durch die große Schallwand, 59 x 36 cm, wird eine hohe Klangqualität erreicht.

### Technische Daten:

Übertragungsbereich: 60-20 000 Hz  
Nennscheinwiderstand: 4-5 Ω  
Nennbelastbarkeit: 10 W nach DIN 45 573  
Gewicht ohne Verpackung: 4,5 kg  
Maße: 59 x 36 x 6,4 cm  
Bestückung: 2 Lautsprecher

Preis DM 62.20



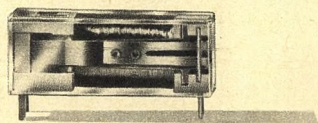
### HiFi-SEAS-Stereo-Kompaktbox Type 74 K, 25 W

HiFi-Kompaktbox - nach DIN 45 500, Bruttovolumen 30 l - Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573, Übertragungsbereich 35-20 000 Hz, Impedanz 4-5 Ω, Ausführung: Teakholz oder NN matt, Maße 58 x 28 x 25 cm.

Preis DM 133.20



# Das neue Flachform-Relais für gedruckte Schaltungen



AZ 530 von Zettler

Oben sehen Sie es in Originalgröße. Bauhöhe: 10,5 mm. Grundfläche: 27,5 x 15 mm. Gehört zu den niedrigsten Relais, die die Industrie für den Einsatz in elektronischen Schaltungen bietet (z. B. für 15 mm Abstand zwischen den Leiterplatten in Baugruppenträgern nach DIN 41494 oder ASA C 83.9). Schaltleistung maximal 30 W bzw. 100 VA bei 110 V—/125 V~. Ansprechzeit 6 ms bei 1,5facher Ansprecherregung. Abfallzeit ca. 2 ms. Preisgünstiges Kleinrelais mit einem Wechsler.

Nähere Informationen:

ALOIS ZETTLER GMBH 8 München 5, Holzstraße 28-30, Tel. 26 01 81

## ZETTLER

## hit 7600

die moderne  
**Motorantenne**  
im Westentaschen-  
format



**leicht einzubauen -  
sehr preiswert -  
zuverlässig und empfangsstark**

Der Extra-Komfort:

auf Schalterdruck fährt die Antenne  
automatisch aus, und genau so  
automatisch versenkt sie sich wieder  
in die schützende Karosserie.

Für viele gängige Wagentypen  
vorzüglich geeignet.

Sonderprospekt auf Anfrage.



## Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 7300 Esslingen/Neckar



# RISIKOLOS!!!

6 Monate Garantie!!!

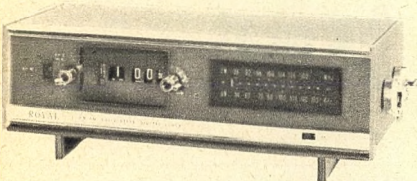
Keine Nebenkosten!!! Preise sind frei Haus!!!

Deutsche Bedienungsanleitungen!!!

Komplette betriebsbereite Geräte!!!

## DIGITAL-UHREN-RADIO

Das ideale Digital-Uhrenradio für Büro, Heim, Reise.



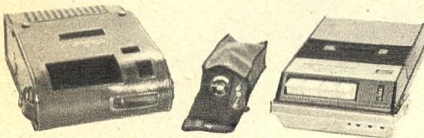
Preis: DM 134.40 inkl. MwSt.

Kein Klicken bei Anzeige einer vollen Minute – für 220 V Wechselstrom – 2 Wellenbereiche UKW und MW – „Sleep-Timer“ erlaubt Ihnen mit Musik einzuschlafen und schaltet sich nach der von Ihnen vorgewählten Zeit (max. 60 min) automatisch ab. Die Automatic weckt Sie ebenfalls wieder zu der von Ihnen vorgewählten Zeit wahlweise mit Musik oder mit einem Weckgeräusch – eingebauter Klangregler (stufenlos), dezente Beleuchtung ermöglicht ein sofortiges Ablesen der Uhrzeit auch bei Nacht – erstklassiger Klang durch großen Lautsprecher und formschönes Gehäuse (B 30 x H 10 x T 14 cm), Ausgangsleistung 600 mW

## CASSETTEN-RECORDER CST – 12 A, Batterie/Netz

ein äußerst preisgünstiger Cassettene recorder mit eingebautem Netzteil 220 V 50 Hz für Batterie- und Netzbetrieb:

Preis: DM 133.37 inkl. MwSt., Gema-Gebühr und Zubehör



Folgendes Zubehör wird mitgeliefert: eingebautes Netzteil 220 V, 50 Hz, Batterien, Diodenkabel, Compact-Cassette C 60, Ohrhörer und Fernbedienungsmikrofon, Ledertasche. Technische Daten: Stromversorgung 6 V Gleichstrom (Batteriebetrieb) oder 220 V Wechselstrom (umschaltbar), Frequenzbereich: 250–6000 Hz  $\pm 5$  dB, schneller Vor- und Rücklauf: weniger als 110 sec, Bestückung: 8 Transistoren, 1 Diode und 2 Thermistoren, Ausgangsleistung: 500 mW, Klirrfaktor weniger als 0,45 %, Gewicht: 1,5 kg, Maße: 145 x 250 x 60 mm

## RADIO-CASSETTENCORDER CS-205



die ideale Kombination zwischen Kofferradio und Cassettene recorder für Batterie- und Netzbetrieb

Preis: DM 220.34  
inkl. MwSt.,  
Gema-Gebühr  
und Zubehör

Folgendes Zubehör wird mitgeliefert: eingebautes Netzteil 220 V, 50 Hz, Batterien, Compact-Cassette C 60, Ohrhörer und Fernbedienungsmikrofon. Technische Daten: Stromversorgung: 9 V Gleichstrom (Batteriebetrieb) oder 220 V Wechselstrom (umschaltbar), Maße: 30 x 21 x 8 cm, Gewicht inkl. Batterien 3,3 kg, Cassettene recorderteil: Klirrfaktor unter 0,45 %, Frequenzbereich: 150–6000 Hz  $\pm 5$  dB, Signal/Rauschabstand: besser als 40 dB, Bestückung: 3 Transistoren, 2 Transistoren für Motorregelung, Ausgangsleistung 1 W, Aufnahmesystem: Wechselstromvorspannung, Löschesystem: Gleichstromlöschung, Radioteil: Wellenbereich MW und UKW, Bestückung: 10 Transistoren (4 davon für Aufnahme) – Ferritantenne und Teleskopantenne für UKW-Bereich

Ausführliche Prospekte für unser gesamtes Programm senden wir Ihnen auf Anforderung unverbindlich und kostenlos zu.

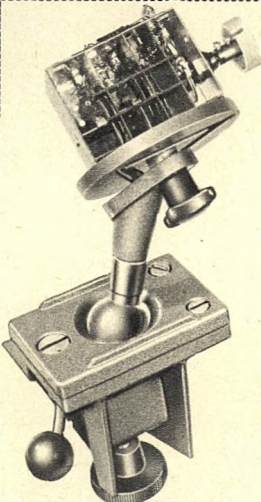
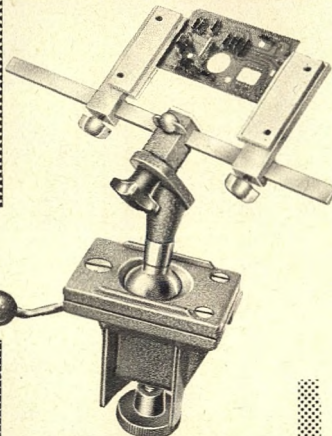
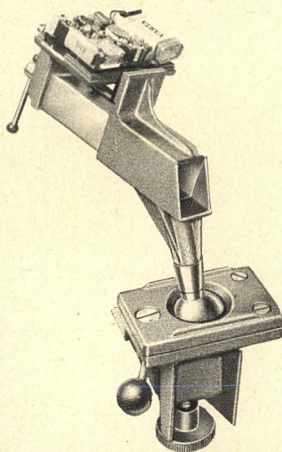
Versand erfolgt frei Haus per Nachnahme netto/netto (Skonto bereits einkalkuliert).

JÜRGEN HÜKE – IMPORT

2051 Stenwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10  
Telefon (04 11) 7 35 69 20

# BERNSTEIN

## Spannfix Vario



## Ein Gerät Viele Möglichkeiten

BERNSTEIN WERKZEUGFABRIK  
STEINRÜCKE

563 REMSCHEID-LENNEP  
Postf. 10 Tel. 6 02 34

## Vertriebsstellen für Trio-Geräte

### ARLT Radio Elektronik

4 Düsseldorf, Friedrichstraße 61 A  
Telefon 02 11/8 00 01

### ARLT Radio Elektronik

5 Köln, Hansaring 93  
Telefon 02 21/21 25 54

### ARLT OHG

7 Stuttgart-W, Rotenbühlstraße 93  
Telefon 07 11/62 44 73

### ARLT Bauteile

6 Frankfurt a. M., Münchener Straße 4-6  
Telefon 06 11/23 40 91

### ARLT Radio Elektronik

1 Berlin, Karl-Marx-Straße 27  
Telefon 03 11/68 11 04

### Ing. Hannes Bauer

86 Bamberg 2, Hornthalstraße 8  
Telefon 09 51/50 65

### Radio Bitter

46 Dortmund, Brückstraße 33  
Telefon 02 31/57 22 67 oder 52 60 51

### Werner Conrad

8452 Hirschau, Fach F 108  
Telefon 0 96 22/2 22 oder 2 25

### Radio Dahms GmbH & Co., KG

68 Mannheim 1, MI, 6

### Radio Dräger, Dräger & Co.

7 Stuttgart-S, Sophienstraße 21 b  
Telefon 07 11/70 86 56/7

### Radio Heine, H. Heine GmbH & Co. KG

2 Hamburg, Ottenser Hauptstraße 9  
Telefon 04 11/38 19 21

### Mainfunk-Elektronik

6 Frankfurt a. M. Taunusstraße 21  
Telefon 06 11/23 31 32

### Fa. Joachim Münch

645 Hanau, Nordstraße 12

### Radio Pöschmann

5 Köln, Friesenplatz 13  
Telefon 02 21/23 16 73

### Radio RIM GmbH

8 München 15, Bayerstraße 25  
Telefon 08 11/55 72 21

### Arthur Rufenach

69 Heidelberg, Dammweg 2  
Telefon 0 62 21/2 43 36

### Richard Strauch

41 Duisburg-Ruhrort, Fabrikstraße 40  
Telefon 0 21 31/8 32 91

### Technik Versand KG

28 Bremen 17, A. d. Schleifmühle 68  
Telefon 04 21/32 69 60 oder 32 67 41

### Völkner

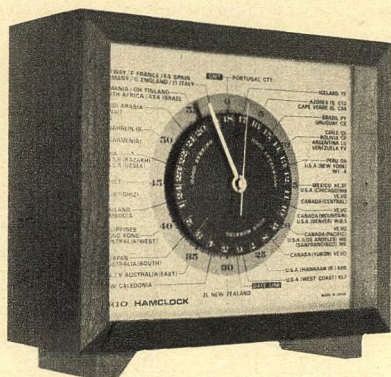
33 Braunschweig, Postfach 8034  
Telefon 05 31/8 70 01

### Georg Weiland

3 Hannover, Hildesheimer Straße 341  
Telefon 05 11/86 14 80

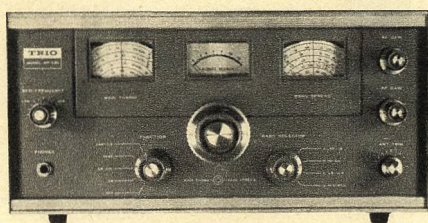


# DER EMPFANG IST VÖLLIG KLAR: T-R-I-O



## HAM CLOCK

TRIO Ham Uhr zeigt die Zeit der ganzen Welt auf einen Blick. Die erste Uhr exklusiv für einen Funkamateuer.



## Modell 9 R-59 DE

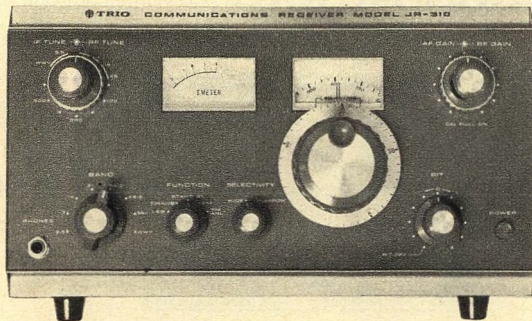
8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produkt-detektor für klaren SSB-Empfang

- \* Durchgehender Bereich von 550 kHz bis 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich
- \* Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden
- \* Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe
- \* Eine Hf-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- \* Frequenzbereiche : 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- \* Empfindlichkeit : 2  $\mu$ V für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- \* Trennschärfe :  $\pm 5$  kHz bei  $-60$  dB,  $\pm 1,3$  bei  $-6$  dB, mechanisches Filter eingeschaltet
- \* Sprechleistung : 1,5 Watt
- \* Maße : etwa 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm



## SP-5D

Mitteilung Lautsprecher welcher ausgenommen dazu bestimmt ist, mit dem JR-310 zu gebrauchen.

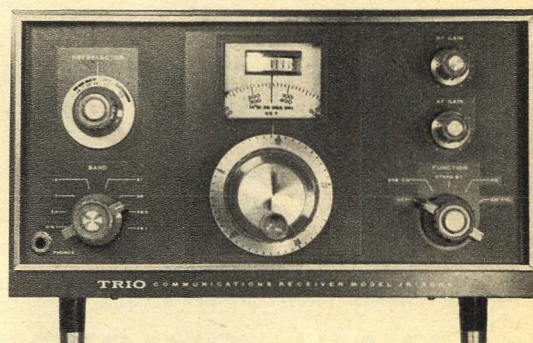


## JR-310

Amateur SSB-Empfänger von höchster Perfektion

- \* Hochstabiler VFO mit 2 FET's und 2 Transistoren, besser als 100 Hz, Präzisionsdoppelzahnradtrieb ergibt eine hohe Ablesegenauigkeit durch Benutzung eines linearen Condensators. Abgelesen werden kann genau bis zu 1 kHz. Eine Knopfumdrehung hat nur 25 kHz, dadurch ist auch die Einstellung von SSB-Signalen leicht gemacht. Der Frequenzbereich umfaßt das gesamte Amateurband von 3,5 MHz bis 29,7 MHz. Mit einem Bandumschalter schalten Sie die einzelnen Amateurbänder ein und auch WWV kann auf 15 MHz empfangen werden.
- \* Das Schaltungssystem ist nach dem Collinsverfahren aufgebaut, Doppelsupersystem. Der erste Oszillator wird durch Quarze kontrolliert und als zweiter Oszillator arbeitet der VFO. Der Frequenzbereich ist 3,5 - 29,7 Mc.
- \* Technische Daten
  - Frequenzbereich : 3,5 - 29,7 Mc in 7 Bereichen
  - Empfindlichkeit : 1  $\mu$ V (bei 10 dB - S/N)
  - Nebenwellendämpfung : besser als 50 dB
  - Frequenzstabilität :  $\pm 2$  kHz in den ersten 60 Minuten, dann besser als 100 Hz per 30 Minuten

Größe : 13" (W), 7-3/32" (H), 12-3/16" (D)



## Modell JR-500 SE

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

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

Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an.

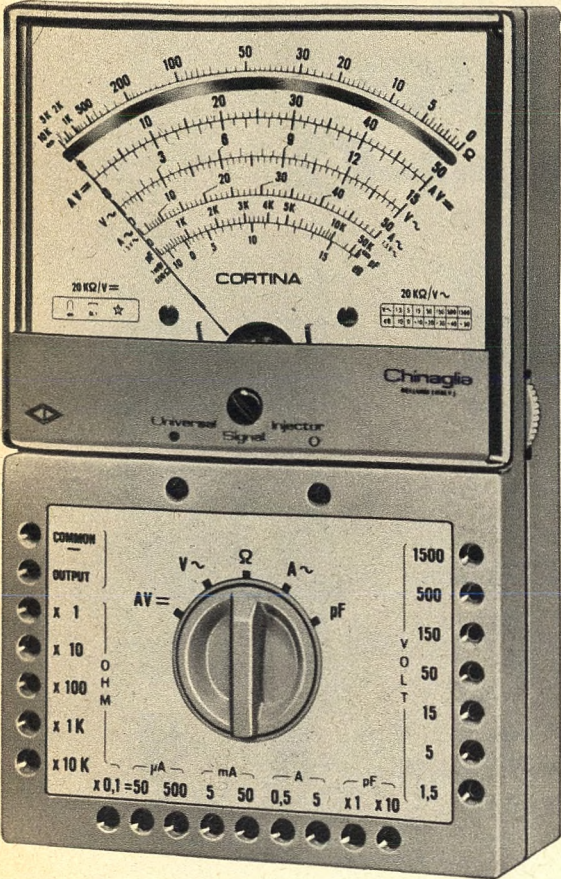


TRIO KENWOOD ELECTRONICS, S.A.  
Avenue Brugmann, 160 - 1060 Bruxelles  
6 Frankfurt/Main, Rheinstraße 17

Sehen Sie sich unsere Produkte in unserer Vitrine an.



CHINAGLIA 20000 Ohm/V~



# CORTINA-USI

italian style + deutsche Präzision

**Meßwerk Kl. 1, stoßfest**

Kernmagnet: Made in Germany  
Drehspulrahmen: Made in Germany  
Spiralfedern: Made in Germany  
Spitzen: Made in Germany  
Lagersteine: Made in Germany

**Schaltung**

Widerstände Kl. 0,5: Made in Germany  
Transistoren (Siemens): Made in Germany  
Ferritkerne (Siemens): Made in Germany  
Dioden/Kondensatoren: Philips – Holland

**Meßbereiche**

V=	100 mV	1,5	5	15	50	150	500	1500 V	(30 kV)
V~		1,5	5	15	50	150	500	1500 V	
A=	50 µA	0,5	5	50 mA	0,5	5 A			
A~		0,5	5	50 mA	0,5	5 A			
dB		-20 +6	-10 +16	0 +26	+10 +36	+20 +46	+30 +56	+40 +66	
V NF		1,5	5	15	50	150	500	1500 V	
Ω Skalenmitte		4,5	45	450 Ω	4,5	45	450 kΩ		
Ω Skalenende		1	10	100 kΩ	1	10	100 MΩ		
pF (reaktanz)		50 000	500 000 pF						
µF (ballistisch)		10	100	1000	10 000	100 000 µF	1 F		
Hz		50	500	5000 Hz					

eingebauter Signalgeber von 1 kHz–500 MHz (nur in der Version USI) Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert

General-vertretung: **Jean Amato** 8192 Gartenberg/Obb., Telefon 0 81 71/6 02 25

Cortina: 124.87 DM  
Cortina USI: 138.75 DM  
30 kV-Taster: 43.29 DM  
} inkl. MwSt.

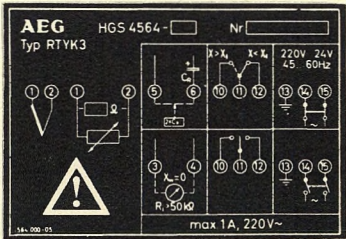
## SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig u. liefern prompt verzollte Geräte od. unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.  
**Bei uns noch preiswerter!**  
Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.  
**Eigene Servicewerkstatt**  
Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und – besonders preiswert – Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber verschiedener FTZ-Nr.  
Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.

**27-MHz-QUARZE** Type HC-25/U steckbar  
Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz (z. B. Herton, Minix, Sharp, Sommerkamp, Telecon, Tokai od. ä.). Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen **ab Lager** lieferbar. Quarzliste anfordern!  
Preise per Stück (auch sortiert) inkl. MwSt., Nettopreise in Klammern.

1– 9 St.	DM 6.10 (5.50)
10– 49 St.	DM 5.32 (4.80)
50– 99 St.	DM 4.77 (4.30)
ab 100 St.	DM 4.21 (3.80)

**Richter & Co.** Funkgeräte Elektronik  
3000 Hannover, Grabbestraße 9  
Tel. (05 11) 66 46 11/12, FS 09 22 343



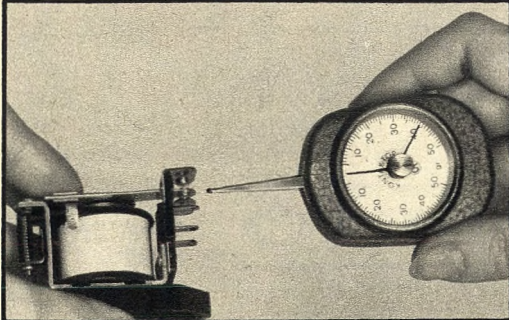
## Alu-Schilder

in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken zum Selberrichten

Mit **AS-ALU®** – der fotobeschichteten Aluminiumplatte – denkbar einfache Herstellung einzelner Metallschilder in der Dunkelkammer. Schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. 100%ig industriemäßiges Aussehen, leicht und gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. Herstellung so einfach wie die eines Fotos.  
Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von **Dietrich Stürken**  
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 f, Telefon 63 74 92, Telex 8 584 781

Man kann versuchen, Kräfte zu schätzen, der Erfolg ist zweifelhaft.  
Viel schneller und sicherer finden Sie die richtige Einstellung von Kontaktdrücken aller Art bei elektr. Schaltgeräten, Druck- und Zugfedern, kurzum überall, wo es um das Messen von Kräften geht mit unseren Kontakten.  
Geräte 000-0 nur ohne Schleppzeiger  
Geräte 1-4 mit und ohne Schleppzeiger  
Geräte 5-10 nur mit Schleppzeiger  
Fordern Sie Prospekt + Preisangebot – oder wenden Sie sich an Ihren Fachhändler.

## KONTAKTOR VON



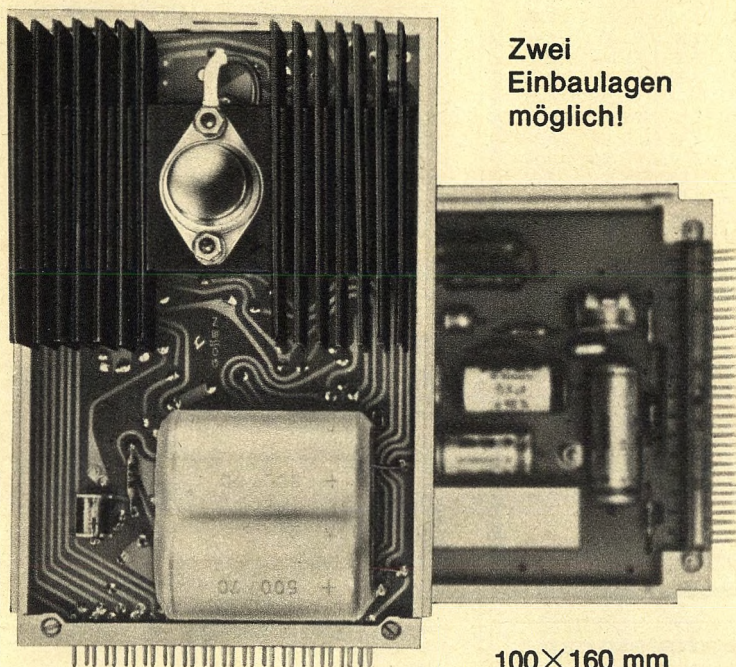
Zifferblatt Ø 36 mm			Zifferblatt Ø 72 mm		
Größe 000	0,3–	3 g	Größe 5	50–	500 g
Größe 00	0,6–	6 g	Größe 6	100–	1000 g
Größe 0	2 –	15 g	Größe 7	200–	2000 g
Größe 1	3 –	30 g	Größe 8	300–	3000 g
Größe 2	5 –	50 g	Größe 9	400–	4000 g
Größe 3	10 –	100 g	Größe 10	500–	5000 g
Größe 4	20 –	250 g			

# G-KARSTENS 7304 RUIT/STUTTGART



## Steck-Konstanter S 3

Stabilisiertes Stromversorgungsgerät  
liefert konstante Gleichspannungen  
oder konstante Gleichströme



Zwei  
Einbaulagen  
möglich!

100×160 mm

## Steck-Konstanter S 3

Steckkarten-Bauform mit Siliziumtransistoren

Ausgangsspannung vom Anwender **selbst program-**  
**mierbar** (1 000 Ohm / 1 V)

S 3 6: 0,1 ... 6,3 V, bei max. 1,5 A

S 3 12: 0,1 ... 12,6 V, bei max. 1 A

S 3 24: 0,1 ... 25,2 V, bei max. 0,5 A

S 3 50: 0,1 ... 50 V, bei max. 0,3 A

S 3 100: 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 Aus-  
gangsstrom bis max. 4 A

Zubehör: Universal-Transformator für Netzanschluß  
127/220/240 V~

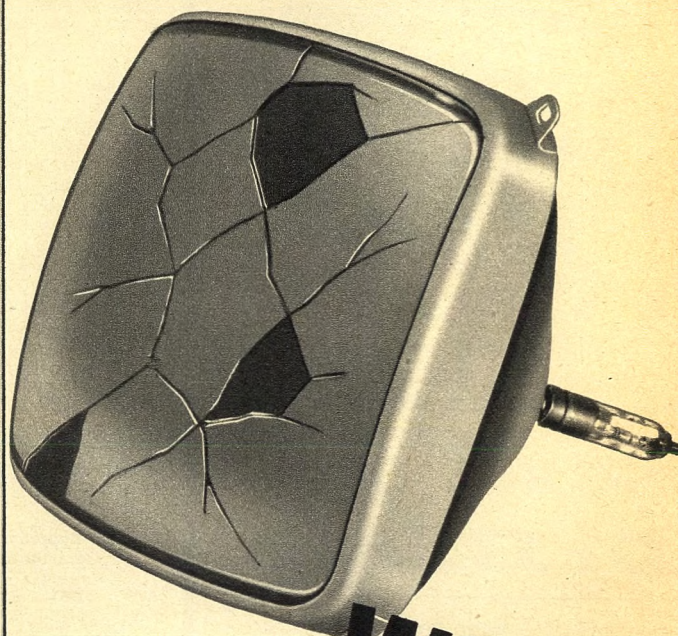
Bitte fordern Sie unsere Konstanter-Liste an

**GOSSEN GMBH · 8520 ERLANGEN**

Ruf (09131) 827-1

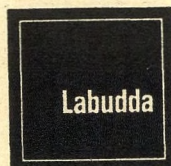
FS 06-29845

# REPARIEREN?



# WOZU?

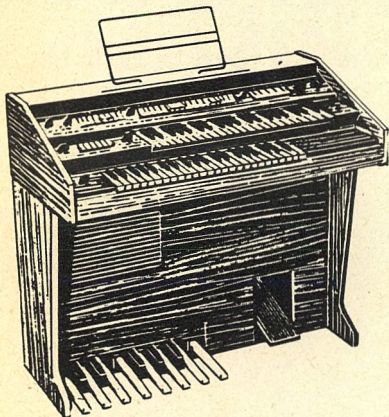
ES GIBT DOCH DIE PREISWERTE



Winfried 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. (02122) 7 10 71-75



Ziehen Sie alle Register



Wenn Sie Freude schenken wollen - auf Ihrer neuen, erstklassigen elektronischen Heim-Orgel. Sie können sie preiswert selbst bauen. Kostenlos 60-seitigen Farbkatalog anfordern. Dr. Böhm bietet Ihnen mehr fürs Geld.

Dr. Böhm

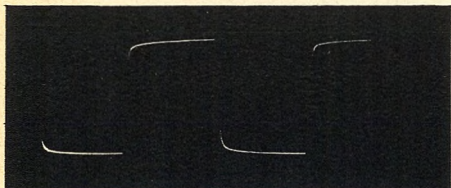
An Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/440/5

Ich erbitte wertvollen Gratiskatalog (kein Vertreterbesuch).

Name: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

Was hat dieses Oszillogramm mit Musik zu tun?



Oder welches ist der beste Verstärker? Das erläutert eine kritische Untersuchung über die gehörte und gemessene Bewertung von Musikanlagen. Diese als illustrierter Sonderdruck erschienene Abhandlung ist gegen zwei internationale Postantwortscheine erhältlich von



A. Bopp, Klangberater, CH-8001 Zürich  
Limmatquai 74/I, Telefon 051/32 49 41

Röhren-Schnelldienst

Liefert 1. Qualität mit 6 Monate Garantie zum Großabnehmer-Nettopreis einschl. MwSt.

DY 86	2.05	EF 86	2.50	PCF 802	3.22
EEA 91	1.61	EF 89	2.—	PCF 803	3.89
EABC 80	2.28	EF 91	3.—	PCF 805	5.—
EBC 91	1.78	EF 183	2.39	PCH 200	3.89
EBF 80	2.44	EF 184	2.39	PCL 81	3.55
EBF 89	2.22	EH 90	2.50	PCL 82	2.67
EC 86	3.66	EL 90	2.11	PCL 84	2.89
EC 88	4.—	EL 95	2.72	PCL 85	3.—
EC 92	2.17	EY 86	2.50	PCL 86	2.94
ECC 81	2.22	EY 88	3.05	PCL 200	5.50
ECC 82	2.—	PABC 80	2.33	PCL 805	4.05
ECC 83	1.94	PC 86	3.89	PF 86	3.33
ECC 84	2.44	PC 88	4.16	PFL 200	4.77
ECC 85	2.17	PC 92	2.05	PL 36	4.11
ECC 88	3.22	PC 93	7.66	PL 81	3.44
ECH 81	2.—	PC 900	3.16	PL 82	2.44
ECH 84	2.72	PCC 84	2.28	PL 83	2.44
ECH 200	4.—	PCC 85	2.39	PL 84	2.50
ECL 80	2.72	PCC 88	3.22	PL 95	2.78
ECL 82	2.28	PCC 89	4.—	PL 300	8.66
ECL 84	2.89	PCC 189	3.55	PL 504	5.33
ECL 85	2.89	PCF 80	2.44	PL 508	6.22
ECL 86	2.89	PCF 82	2.33	PL 509	9.10
ECL 200	4.44	PCF 86	4.33	PY 83	2.22
EF 80	2.11	PCF 200	3.66	PY 88	2.55
EF 83	4.11	PCF 201	3.78	PY 500	6.88
EF 85	2.22	PCF 801	3.55	PY 800	2.55

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung. Der Versand erfolgt spesenfrei p. NN ab 100 St. Mindestabnahme 10 Stück.

Original-Bildröhren	Systemerneuerte Bildröhren
1 Jahr Garantie	1 Jahr Garantie
AW 53-88 95.46	AW 53-88 76.59
AW 59-91 95.46	AW 59-91 77.70
A 59-12 W 106.56	A 59-12 W 88.80
A 65-11 W 177.60	A 65-11 W 133.20
23 SP 4 155.40	(bei Lieferung des Altkolbens)

Fernseh-Servicegesellschaft mbH, 66 Saarbrücken  
Dudweiler Landstr. 149, Tel. 2 25 84 und 2 55 30

Qualitäts-Transistoren

AF 106	2.20 DM	1 N 4006, 800/1	1.38 DM
AF 124	2.30 DM	1 N 4007, 1000/1	1.49 DM
AF 125	2.22 DM	Z-Dioden, 400 mW, micro	2.29 DM
AF 126	1.95 DM	Z-Dioden, 1 W Kunststf.	2.39 DM
AF 139	2.57 DM	Z-Dioden, 1 W Metallgeh.	2.80 DM
AF 239	2.95 DM	BY 103	1.34 DM
AUY 21	7.10 DM	1 N 4148	— 30 DM
BC 107	1.30 DM	BYZ 10/16, 800/6	5.77 DM
BC 108	1.20 DM	BYZ 11/17, 600/6	5.38 DM
BC 109	1.35 DM	BYZ 12/18, 400/6	3.64 DM
BC 140	2.79 DM	BYZ 13/19, 200/6	3.10 DM
BC 160	3.55 DM	Triacs	
BD 106	4.38 DM	Q 4004, 400 V, 4 A	12.10 DM
BD 107	5.77 DM	Q 4006, 400 V, 6 A	13.90 DM
2 N 706	1.60 DM	Q 4008, 400 V, 8 A	16.80 DM
2 N 708	2.46 DM	(Gehäuse elektr. isoliert)	
2 N 1420	1.99 DM	Siemens	
2 N 1613	2.22 DM	BFY 34	3.70 DM
2 N 1711	2.55 DM	BSX 45	4.56 DM
2 N 1889	2.89 DM	BC 177	2.59 DM
2 N 1890	3.98 DM	BC 178	2.29 DM
2 N 1893	2.73 DM	BC 179	2.51 DM
2 N 1990	3.33 DM	BCY 58	2.59 DM
2 N 2904	3.66 DM	BCY 59	2.95 DM
2 N 2904 A	4.27 DM	BCY 78	3.21 DM
2 N 3055	7.78 DM	BCY 79	3.60 DM
FET's		BD 130	8.82 DM
2 N 2608 NF-P-Kanal	16.80 DM	TAA 151	7.49 DM
2 N 4220 NF-N-Kanal	11.86 DM	TAA 420	8.32 DM
2 N 3823 - 250 MHz N-Kanal	12.94 DM	TAA 435	9.49 DM
2 N 4416 - 400 MHz N-Kanal	19.26 DM	Sonderangebote	
2 N 5398 - 800 MHz N-Kanal	27.80 DM	Preiswerte Markenhalbleiter	
Thyristoren		AC 188 K	1.89 DM
50 V, 1 A	4.32 DM	AUY 22	6.65 DM
400 V, 1 A	5.49 DM	AD 133	4.90 DM
400 V, 8 A	9.27 DM	AD 161/162	5.85 DM
600 V, 1 A	7.05 DM	AC 187 K/188 K	3.95 DM
Dioden		BC 140 160	6.92 DM
Triggerdiod. EG 20	2.75 DM	BC 141/161	8.65 DM
1 N 4001, 50/1	— 88 DM	kompl. gep.	1.90 DM
1 N 4002, 100/1	— 97 DM	BFY 40	1.30 DM
1 N 4003, 200/1	1.05 DM	BSY 79	2.22 DM
1 N 4004, 400/1	1.19 DM	BSX 75	3.95 DM
1 N 4005, 600/1	1.25 DM	2 N 2646 UJT	4.35 DM
		FET 103 N-Kanal/NF	4.35 DM

Ab 25 Stück pro Wert 10 % Rabatt, inkl. MwSt.



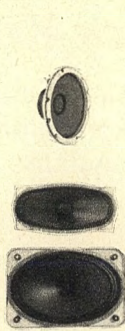
6349 Nenderoth - Schulstraße 73 - Tel. 0 64 77/1 24

Thomsen elektron. Bauteile



Lautsprecher und Zubehör

Preise einschließlich Mehrwertsteuer!



Besonders preiswert: Industrie-Restposten Ia-Qualität

Lautsprecher, perm.-dyn., 5 Ω

1,5 W, 80 mm Ø	1 St. 10 St.
2,0 W, 100 mm Ø	4.80 43.—
2,0 W, 110 mm Ø	5.20 46.—
2,0 W, 68 × 100 mm	5.40 48.—
3,0 W, 130 mm Ø	5.40 48.—
3,0 W, 80 × 150 mm	6.60 59.—
3,5 W, 100 × 150 mm	5.90 52.—
3,5 W, 57 × 210 mm	6.40 55.—
4,0 W, 75 × 210 mm	6.60 59.—
4,0 W, 126 × 175 mm	6.90 62.—
5,0 W, 70 × 250 mm	7.40 65.—
5,0 W, 95 × 210 mm	7.90 71.—
5,0 W, 130 × 180 mm	7.70 69.—
5,0 W, 130 × 190 mm	7.90 71.—
5,5 W, 110 × 230 mm	8.40 75.—

Spez.-Hochtonlautsprecher perm.-dyn., 5 Ω, 1000-18 000 Hz  
HM 10, 2 W, 100 mm Ø ..... DM 7.40

Speziell für flache Boxen und als Autolautsprecher: Lautsprecher mit innenliegendem Magnet, nur 40 mm hoch, 5 W, 130 × 180 mm 8.90 10 St. 79.—

ISOPHON-Lautsprecher, perm.-dyn., 5 Ω  
Typ P 10, 2 W, 100 mm Ø ..... DM 6.60  
Typ 1318, 4 W, 130 × 180 mm ..... DM 7.90

ISOPHON-Spezial-Tieftöner  
PT 203 A, 203 mm Ø, 8 W Dauerlast, 35-7000 Hz ..... DM 16.50

FOSTER-Kleinlautsprecher für Transistorgeräte, Gegensprechanlagen, Kontrollanlagen usw.  
Impedanz 8 Ω  
57 mm Ø ..... 2.40 10 St. 19.—  
70 mm Ø ..... 2.90 10 St. 24.—  
92 mm Ø ..... 3.90 10 St. 32.—

Besonders günstig:  
Miniatur-Lautsprecherchassis für Transistorgeräte, Sprechanlagen usw.  
77 mm Ø × 25 mm, 0,2 W, 8 Ω, Stück DM 1.70  
10 Stück ..... DM 15.—  
100 Stück ..... DM 130.—

PHILIPS-Breitbandlautsprecher, 5 Ω, Duomembrane bis 18 000 Hz  
5 W, Maße: 130 × 180 mm ..... 8.60 10 St. 78.—  
dto., 160 mm Ø ..... 8.40 10 St. 75.—

Bei Einbau dieser Lautsprecher in eine gut gedämpfte Box können Sie eine Leistung bis zu 8 W bei einem Frequenzumfang von ca. 60 bis 20 000 Hz erzielen!

Tieftonlautsprecher, Modell 12 HCW, 100 mm Ø, Resonanzfrequenz 55 Hz, Imp. 8 Ω (± 15 %), magn. Induktion 10 000 Gauß, Grenzfrequenz 12 000 Hz, Nennbelastung 6 W (Spitze 8 W) ..... DM 24.80

Hochton-Lautsprecher, Modell T 307 A, 75 mm Membran-Ø, Resonanzfrequenz 1000 Hz, Imp. 5-8 Ω, Magn. Induktion 9000 Gauß, Grenzfrequenz 20 000 Hz, Nennbelastbarkeit als Chassis 3 W, in völlig geschlossener und gedämpfter Box 6 W .... DM 7.90

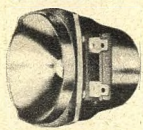
Neue preiswerte und hochwertige Lautsprecher:  
„Electronic-Melody“ M 200/20 Breitbandlautsprecher mit Hochtonkegel in Hi-Fi-Qualität  
Techn. Daten: Nennlast 8 W (max. 12 W), 4-8 Ω, Frequenzbereich 50-17 000 Hz, Resonanzfrequenz 60 Hz, 8500 Gauß, 18 000 Maxw., 204 mm Korb-Ø, Schallöffnung 183 mm Ø, Bauhöhe 90 mm DM 17.50

dto., Typ M 250/32:  
Tieftonlautsprecher in Hi-Fi-Qualität für Gehäuse von 50 bis 100 l. Techn. Daten: Nennlast 15 W (max. 24 W), 4-8 Ω, Frequenzbereich 25-6000 Hz, Resonanzfrequenz 30 Hz, 10 000 Gauß, 60 000 Maxw., 264 mm Korb-Ø, Schallöffnung 234 mm Ø, 125 mm hoch ..... DM 41.—

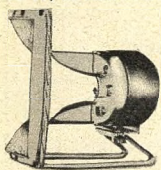
dto., Typ M 320/50-Baßlautsprecher  
Hochleistungsbaßlautsprecher mit besten Wiedergabemöglichkeiten an Verstärkern für Orchester und Gesang, für Baß-Gitarren u. a. Musikinstrumente, für Schaustelleranlagen und Sportveranstaltungen, ideal für Pop-, Soul- und Beat-Wiedergabe. Techn. Daten: Dauerlast 40 W bei geschl. Box, mind. 100 l., 4-8 Ω, Frequenzbereich 40-6000 Hz, Resonanzfreq. 55 Hz, 16 000 Gauß, 200 000 Maxw., 315 mm Korb-Ø, Schallöffnung 280 mm Ø, 135 mm hoch .. DM 129.—



**CRAFT-Magister 304 f. Hi-Fi-Anlagen, Bd. usw.**  
Verwindungssteifer Gußkorb, hartaufgehängte  
Mehrschichtmembran, großer Schwingspulen- $\phi$ ,  
eingeb. Hochtonkegel. Techn. Daten: Dauerlast  
25 W (Musik 40 W), Frequenzber. 25–16 000 Hz,  
Resonanzfrequenz 45 Hz  $\pm$  10 %, 15 000 Gauß,  
190 000 Maxw., Impedanz 8  $\Omega$ , 312 mm Korb- $\phi$ ,  
Schallöffnung 270 mm, Bauhöhe 140 mm, Gew.  
4 kg ..... **DM 97,50**

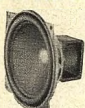


**WESTWELL-Kolbenlautsprecher**  
zum Bau von Mini-Boxen, er-  
freuen sich größter Beliebtheit!  
**Druckkammer-Hochtonlaut-  
sprecher DT 57 HB**, Spezial-Hoch-  
töner für Hi-Fi-Boxen, Druck-  
kammersystem, daher größte  
Abstrahlung, Imp. 8  $\Omega$ , Frequ-  
enzbereich 2000–20 000 Hz, 8000 Gauß, max. Leistung  
20 W, 50 mm Korb- $\phi$ , Tiefe 59 mm ..... **DM 15,90**

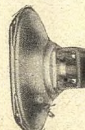


**Druckkammer-Hochtonlaut-  
sprecher DT 3 A**, Spezial-Hochtöner  
für Hi-Fi-Boxen, Druckkammer-  
system mit zusätzl. Schalltrich-  
ter, dadurch konzentrierte Ab-  
strahlung mit höchstem Wirk-  
ungsgrad, Imp. 8  $\Omega$ , Frequ-  
enzbereich 1700–20 000 Hz, 11 000  
Gauß, max. Leistung 20 W,  
Trichteröffnung 100  $\times$  43 mm,  
Trichtertiefe 75 mm, Gesamttiefe 110 mm, Magnet-  
durchmesser 60 mm ..... **DM 32,50**

**Koaxial-Kolbenlautsprecher DT 12 HC**, Speziallaut-  
sprecher zum Einbau in Min.-Hi-Fi-Boxen (Regal-  
Boxen) mit 10 bis 15 l Rauminhalt. Techn. Daten:  
Belastbarkeit als Chassis 2 W, in geschlossener  
und gedämpfter Boxe max. 25 W, Imp. 5–8  $\Omega$ , Fre-  
quenzbereich 30–20 000 Hz, Empfindlichkeit 93 dB,  
11 000 Gauß, 61 000 Maxwell, Gewicht 1,2 kg, Maße:  
130  $\times$  130  $\times$  70 mm ..... **DM 29,-**



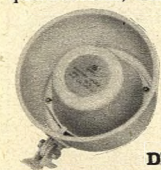
**ISOPHON „Power Sound“, kleine  
Abmessungen, aber hochwertig!**  
**Spezial-Lautsprecher PSL 203**: je  
nach Einbau bis 35 W Spitzenbe-  
lastung, Resonanzfrequ. 30 Hz, Fre-  
quenz-Ber.: 35–5800 Hz, 4 Ohm,  
10 500 Gauß, 51 600 Maxw., für Ge-  
häuse mit 20–40 l Inhalt, 203 mm  $\phi$   
..... **DM 39,50**



**Spezial-Hochton-Lautsprecher  
HMS 1318**: passend zu PSL 203,  
126  $\times$  175 mm, Frequ.-Ber.: 600 bis  
16 000 Hz, 6 Ohm, 9500 Gauß  
..... **DM 14,80**

**ISOPHON-Spezial-Lautsprecher HTP 25**:  
Breitbandlautsprecher für große Anlagen wie  
Musik-Kapellen, große Orgeln usw., mit ein-  
geb. Hochtonkegel, Freq.-Bereich 38–18 000 Hz,  
Dauerbelastbarkeit 25 Watt (Musik 35 Watt),  
Impedanz 16 Ohm, 12 000 Gauß/57 000 Maxwell,  
Resonanzfrequenz 30 Hz. Besonderheit: ein-  
geglichene Spule mit Überlastschutz ..... **DM 56,-**

**Druckkammer-Lautsprecher**. Witterungsunempfind-  
lich, für Innen- und Außenmontage, hoher Fre-  
quenzbereich, schwenkbar auf Fuß.



Für Ruf- u. Wechsel-  
sprechanlagen, Musik-  
übertrag. im Freien.

**Typ DH 3**: Belastung  
3 W bei 8  $\Omega$  Imp.,  
Frequenzbereich 400  
bis 6500 Hz, Maße:  
7,5 mm  $\phi$   $\times$  41 mm  
..... **DM 22,50**

**Typ DH 6**: Belastung 5 W bei 8  $\Omega$  Imp., Frequenz-  
bereich 300–16 000 Hz, Maße: 140 mm  $\phi$   $\times$  75 mm  
..... **DM 32,50**

Universell verwendbar:  
**Flachlautsprecher DT 15 FL**, Autolautsprecher zur  
Montage auf der Ablage, aber auch als Zweitlaut-  
sprecher f. Haus u. Garten, Imp. 8  $\Omega$ , Frequenzber.  
100–12 000 Hz, Leistung 2 W,  
verchr. Abdeckung, leichte  
Montage, 157 mm  $\phi$   $\times$  38 mm  
..... **DM 15,80**

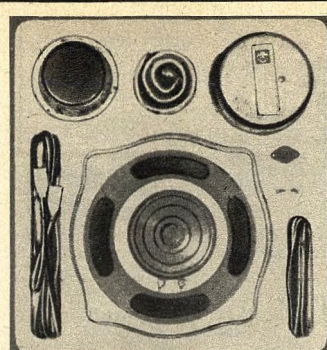


Für den Selbstbau einer Lautsprecherbox:  
**STOPF- oder POLSTERWATTE** für den Bau von  
Lautsprecherboxen, hervorragende Dämpfung. Viel  
sauberer zu verarbeiten als z. B. Glas- oder Stein-  
wolle. 1 kg ausreichend für ca. 50 Liter Raum-  
inhalt. Rolle (ca. 1 kg), ungefähr 80 cm breit und  
1,80 m lang ..... **DM 2,90**

**Lautsprecher-Bespannstoff** (besonders für Boxen),  
moderne Ausführung, sehr durchlässiges, grobes  
Gewebe, mit Gaze unterlegt, Gaze dunkelgrau,  
Muster hellgrau (dieser Stoff wird bei den GRUN-  
DIG-Boxen 70 und 100 verwendet), Rolle mit 60  $\times$   
100 cm Stoff ..... **DM 16,-**

**Dämmplatten für Lautsprecher-Boxen**. Bausatz zum  
Bau einer Lautsprecher-Box mit ca. 50 Liter Raum-  
inhalt, für Leistung mit normalen Lautsprechern  
bis ca. 10 Watt, Leistung mit Spezial-Lautsprechern  
bis zu 25 Watt (gedämpft) möglich. Bausatz besteht  
aus fertig geschnittenen Dämmplatten, Schrauben  
und Unterlegscheiben verpackt im Plastikbeutel.  
Maße: 64  $\times$  41  $\times$  18 mm, je nach gewünschter Form  
können die Dämmplatten beklebt, furniert oder  
nochmals mit Holz verkleidet werden. Bausatz pro  
Box ..... **DM 19,80**

**WHD-Frequenzweiche** zum Zusammenschalten von  
Hoch- und Tieftönlautsprechern, 2 Elkos, 5  $\mu$ F/30  $\mu$ F  
und Tieft.-Drossel 0,5 mH, auf Pertinax montiert  
..... **DM 11,90**



#### HBS 12 enthält:

- 1 Tieftönlautsprecher PCH 130
- 1 Hochtonlautsprecher PCH 65
- 1 Elko 3,5  $\mu$ F Typ EBAZ
- 1 Normbuchse LB 2
- 1 Anschlußkabel LK 5 (5 m lang)
- 3 Verbindungskabel
- Dichtungsmaterial
- Einbauleitung

**DM 59,00**

#### Hifi-Bausatz

Selbstbau leicht gemacht!

Aus dem Spezial-Einbauchassis-Programm wurden zwei vorteilhafte  
Kombinationen zusammengestellt zu vollständigen Einbausätzen!

Technische Daten:	PCH 65	PCH 130	PCH 200
Volumen	—	7–10 Ltr.	20–30 Ltr.
Korbdurchmesser	70 mm $\phi$	130 mm $\phi$	205 mm $\phi$
Schallwandöffnung	58 mm $\phi$	117 mm $\phi$	186 mm $\phi$
Befestigungslochkreis	73 mm	134 mm	220 mm
Einbautiefe	35 mm	65 mm	94 mm
Gewicht	0,3 kg	1,3 kg	1,5 kg
Nennschinwiderstand	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
Nennbelastbarkeit max. über Netzwerk	20 Watt	15 Watt	30 Watt
Eigenresonanz	1000 Hz	35 Hz	25 Hz
Übertragungsbereich	2000–22000 Hz	35–5000 Hz	25–3000 Hz
Magnetische Feldstärke	10 000 Oersted	9 500 Oersted	10 000 Oersted
Magnetischer Fluß	11 500 Maxwell	45 000 Maxwell	93 000 Maxwell

#### HBS 20 enthält:

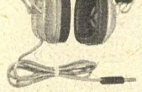
- 1 Tieftönlautsprecher PCH 200
- 1 Hochtonlautsprecher PCH 65
- 1 Netzwerk HN 802
- 1 Normbuchse LB 2
- 1 Anschlußkabel LK 5 (5 m lang)
- 3 Verbindungskabel
- Dichtungsmaterial
- Einbauleitung

**DM 109,00**

#### Gegentakt-Ausgangsübertrager

2  $\times$  EL 84, 15 Watt ..... **DM 8,90**

**FOSTER-Stereo-Kopfhörer** zeichnen sich durch be-  
sondere Qualität und stabile Aus-  
führung aus. Dyn. Systeme 2  $\times$   
8 Ohm, Frequenzbereich bis  
16 000 Hz, Betriebswert ca.  
0,25  $\mu$ V (95 Phon) pro System.  
**RDF 107** leicht sitzend, schalldicht  
schließend, Doppelbügel **DM 26,50**



**RDF 307**, schwere Ausführung,  
mit allen FOSTER-Vorzügen, Fre-  
quenzber.: 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,-**

#### Sonderangebot!

**BEYER, dyn. Kopfhörer DT 98**,  
m. geräuschkompensiertem Lip-  
penmikrofon u. ohrumschließ.  
Gummimuscheln. Hörer und  
Mikrofon verstellbar, Daten des  
Hörers: 30–17 000 Hz, 400  $\Omega$  pro  
System (Mono/Stereo verwend-  
bar), belastbar 100 mV, pro  
System, Daten des Mikrofons:  
nierenförm. Richtcharakteristik,  
Übertragungsber. bei 5 cm Ent-  
fernung 40–15 000 Hz, Ausgangs-  
spannung ca. 2 mV, Innenwid.  
200  $\Omega$ , Gewicht ca. 210 g (Listenpreis DM 130,-)  
..... **nur DM 69,-**

**MONACOR-Doppelkopfhörer**, mit magn. System,  
verstellbare Metallbügel, mit Zuleitung, ST 52,  
2  $\times$  5  $\Omega$  ..... **DM 6,90**  
ST 2002, 2  $\times$  2000  $\Omega$  ..... **DM 6,90**

**Lautsprecher-Zierritter (Kunststoff)** St. 10 St.  
Typ C, 183  $\times$  104 mm, schwarz ..... **-60 5,-**  
Typ F, 190  $\times$  150 mm, braun ..... **-90 8,-**  
Typ J, 230  $\times$  150 mm, braun ..... **-70 6,-**  
Typ K, 170  $\times$  40 mm, braun ..... **-20 1,50**  
Typ L, 195  $\times$  145 mm, elfenbein ..... **-60 5,-**  
Typ M, 165  $\times$  85 mm, braun ..... **-50 4,-**  
Typ O, 195  $\times$  105 mm, braun ..... **-60 5,-**

**dito, Streckmetall-Zierritter**  
Typ MB, 190  $\times$  70 mm, silberfarbig ..... **-90 8,-**  
Typ MC, 260  $\times$  120 mm, grau lackiert ..... **1.60 14,-**  
Typ MD, 265  $\times$  105 mm, silberfarbig ..... **1.50 13,-**  
Typ ME, 235  $\times$  95 mm, silberfarbig ..... **1.40 12,-**  
Typ MF, 225  $\times$  95 mm, verchromt,  
mit Rahmen ..... **1.30 11,-**



**Hallschleife**, zum nachträg-  
lichen Einbau in Mono- und  
Stereoanlagen, Verbesse-  
rung der Monowiedergabe  
**Typ RE 4** Eing. max. 350 mA bei 8  $\Omega$ , Ausg. 30 k $\Omega$ ,  
Frequenzbereich 100–3000 Hz, –35 dB, Nachhallzeit  
max. 2,5 sec (1000 Hz), Verzögerung max. 30  $\mu$ sec  
..... **DM 17,50**

**Typ RE 21**, Eing. max. 350 mA bei 8  $\Omega$ , Ausg. 3 k $\Omega$ ,  
Frequ.-Ber. 100–3000 Hz, –32 dB, Nachhallzeit max.  
1,4 sec, Verzögerung max. 15  $\mu$ sec, Maße: 103  $\times$   
33  $\times$  22 mm ..... **DM 10,50**

**Nachhallverstärker RE 41 für elektr. Tonabnehmer**  
(Gitarrenmikrofon), dyn. Mikrofone, Plattensp. usw.,  
Eingang: 5 k $\Omega$  bei ca. 6 mV, Ausgang: zum Anschluß an  
TA-Eingang von Rdf.-Ger. oder an Verstärker), ca.  
30 k $\Omega$  bei ca. 0,6 V, Ver-  
zögerungszeit 30  $\mu$ s, Lautstärke u. Verzögerungszeit  
regelbar, 4 Transistoren, Batterie 9 V, Gehäuse  
Nußbaum, Maße: 182  $\times$  65  $\times$  97 mm, Eing. u. Aus-  
gang Klinkenbuchse ..... **DM 64,-**  
Passender Klinkenstecker PL 55 ..... **DM 1,90**

**Überblendregler für Lautsprecher im Auto**, zur  
Überblendregelung des Front- und Hecklautspre-  
chers, als Stereo-Balance-Regelung in der Laut-  
sprecherleitung, 20  $\Omega$  Drahtpoti, Alu-Winkel und  
Beschriftung, weißer Zeigerknopf mit ca. 3,5 m  
langer Litze, 5 W ..... **DM 3,50**

**Lautstärkeregler für Verstärkeranlagen**, nieder-  
ohmige Zuleitung, für Zweitlautspr. usw., für  
Lautsprecher 5–8 Ohm, max. 15 Watt, mit Abdeck-  
schild und Knopf, für Mono ..... **DM 5,90**  
für Stereo ..... **DM 9,80**



**dito., jedoch im Gehäuse für  
Stereo**, 2 getrennte Regler  
nebeneinander mit Knopf, M.:  
100  $\times$  70  $\times$  40 mm ... **DM 13,90**

#### Aus laufender Fertigung

Typ	Leistung (VA)	Primär (k $\Omega$ )	Sekund. ( $\Omega$ )	Preis DM
AU 1	0,5	10	4	5,40
AU 2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	6,40
AU 2a	3,0	9	5/15	6,40
AU 3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	7,50
AU 3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	7,50
AU 4	10	2,3/3,5	5/15	9,80
AU 4a	10	3,0/4,5	5/15	9,80



**BLAUPUNKT-Autolautsprecher**,  
im Gehäuse, Lautsprecher 130  
mm  $\phi$ , 4 W, 60–14 000 Hz, Pult-  
gehäuse, daher sehr gut für  
Heckmontage geeignet, Maße  
160  $\times$  160  $\times$  80 mm ..... **DM 17,50**

**Lautsprecher-Bausatz mit fertig gesäter Schallwand**,  
besteht aus:

1 Tieftöner mit Hochtonkegel (260 mm  $\phi$ , max.  
10 W, Imp. 4  $\Omega$ , 50–15 000 Hz), 1 Mitteltöner (90  $\times$   
210 mm, 4 W, 4,5  $\Omega$ , 110–11 000 Hz), 1 Hochtöner  
(110 mm  $\phi$ , 2 W, 5,5  $\Omega$ , 600–15 000 Hz), 1 Pressspan-  
platte gesägt mit Lautsprecheranschlüssen (300  $\times$   
500  $\times$  13 mm), 1 Netzwerk mit Frequenzweiche für  
Lautsprecher sowie Bespannstoff, Unterlegstoff,  
Leistung bei Einbau in Gehäuse max. 25 W, bei  
50–16 000 Hz u. Eingangswiderst. ca. 6,2  $\Omega$   $\pm$  10 %,  
einschließl. Montagehinweise ..... **DM 59,-**

**WHD-Gehäuselautsprecher 4 W**,  
Type ZL 1625, als Wand-, Stand-  
Zusatzlautsprecher f. Wohn- u.  
Büro Räume, 70–13 000 Hz, Nuß-  
baum-Holzgehäuse, natur matt,  
hellgrauer Lautsprecherst., M.:  
250  $\times$  190  $\times$  90 mm, Imp. 5  $\Omega$ ,  
kompl. mit kurzem Anschlußkabel ... **nur DM 35,-**

**WHD-Gehäuselautsprecher, 8 W**, Type ZL 200,  
kleine Wand-/Stand-Lautsprecherbox (Tieftönlaut-  
sprecher 200 mm  $\phi$ , Hochtonlautsprecher 100 mm  $\phi$ ,  
geeignet als Stereobox f. Stereoanlagen in kleinen  
Räumen 50–14 000 Hz, Nußbaumholz natur matt,  
hellgrauer Lautsprecherstoff, Imp. 5  $\Omega$ , M.: 455  $\times$   
235  $\times$  150 mm, mit eingebaute Lautsprecherbuchse,  
komplett ..... **nur DM 65,-**

**WHD-Box Bx 215**  
Nußbaum natur-mattiertes Gehäuse mit dunkel-  
grauem Bespannstoff, Aufhängemöglichkeit quer u.  
längs, Maße: 49  $\times$  26  $\times$  22 cm, Frequenzber. 35 bis  
20 000 Hz, 25 W Sinus, Impedanz 5  $\Omega$ , 1 Hochtöner  
PM 100, 1 Tieftöner P 210 ..... **DM 169,-**

#### Für unsere Karlsruher Kunden:

Sie erhalten die in dieser Anzeige angebotenen  
Artikel auch bei der Fa. Bühler – Elektronik,  
Karlsruhe, Waldstraße 85.



33 Braunschweig  
Postfach 80 34  
Telefon (05 31)  
870 01  
Telefax 952 547



**H & B-Hochspannungstastkopf**

für Röhrenvoltmeter, sehr stabile und präzise Ausführung,  
3 kV ..... nur 12.50  
10 kV ..... 14.50 30 kV ..... 16.—

**Hochflexibles vieradriges Litzenkabel**

eine Ader abgeschirmt, rund ummantelt,  $\phi$  4 mm, in 2 m  
Längen, vielseitig verwendbar ..... 1 Stück - 7.70  
10 Stück 5.50

**Fernbedienungskabel**

rund, 6adrig,  $\phi$  7 mm, sandfarbig, 1 m 1.35, 10 m 10.50  
dito, 3adrig, eine Ader abgeschirmt,  $\phi$  6 mm, braun  
1 m - .80, 10 m 6.50

**Stolle Automatik-Antennen-Rotor Type 2010 (Abb. 1 und 2)**

Zukunftssicheres Antennen-Drehsystem für optimalen FS- und  
Stereoempfang. Ideal für den KW-Amateur. .... DM 176.95

**Transformatoren aus laufender Fertigung**

220 V prim., 2x 12 V/ 2x 1 A sek. .... DM 9.95  
220 V prim., 30 V/400 mA sek. .... DM 8.90  
220 V prim., 42 V/300 mA sek. .... DM 8.90  
220 V prim., 33 V/2 A sek. .... DM 20.40  
220 V prim., 40 V/2 A sek. .... DM 20.40  
220 V prim., 52 V/3 A sek. .... DM 33.15  
220 V prim., 24 V/2 A sek. .... DM 20.95  
220 V prim., 20/24/30/40/50/60/2.5 A ..... DM 34.95  
220 V prim., 7.5/9/15/18/8 A ..... DM 34.95  
220 V prim., 12/14/16/18/4 A ..... DM 18.30

**Vielfachmeßinstrument KEW-6605 (Abb. 3)**

Techn. Daten 20 k $\Omega$ /V DC, 20 k $\Omega$ /V AC, Gleichspannungen  
0-1/2, 5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V, Wechselspannung  
0-1/2, 5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V, Gleichstrom 0-50  $\mu$ 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 $\Omega$ , Pegel dB - 20 bis + 22 dB.  
Maße 185 x 100 x 44 mm ..... DM 77.50

**Isophon-Hi-Fi-Lautsprecher**

**PSL 130 Spezial-Tieftonlautsprecher.** Techn. Daten: Korb- $\phi$   
130 mm, Belastbarkeit bis 20 W, Frequenzbereich 50 bis  
7000 Hz, Impedanz 4  $\Omega$  ..... DM 32.95

**PSL 170 Spezial-Tieftonlautsprecher.** Techn. Daten: Korb- $\phi$   
170 mm, Belastbarkeit bis 25 W, Frequenzbereich 45-7000 Hz,  
Impedanz 4  $\Omega$  ..... DM 33.50

**PSL 203 S Spezial-Tieftonlautsprecher.** Korb- $\phi$  203 mm.  
Techn. Daten: Belastbarkeit bis 35 W, Frequenzbereich 35 bis  
7000 Hz, Impedanz 4  $\Omega$  ..... DM 37.40

**PSL 245 Spezial-Tieftonlautsprecher.** Korb- $\phi$  245 mm. Techn.  
Daten: Belastbarkeit bis 35 W, Frequenzbereich 20-7000 Hz,  
Impedanz 4  $\Omega$  ..... DM 48.95

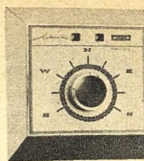


Abb. 1 und 2

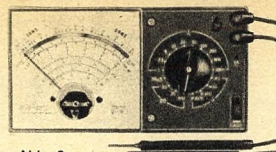
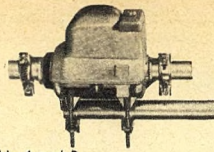


Abb. 3

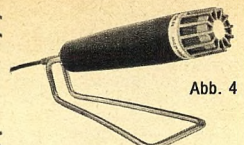


Abb. 4

**HMS 1318 Mittelhochtonlautsprecher.** Korbabmessung 126 x  
175 mm. Techn. Daten: Belastbarkeit bis 8 W, Frequenz-  
bereich 600-18 000 Hz, Impedanz 6  $\Omega$  ..... DM 16.75

**HMS 8 Hochtonlautsprecher.** Korb- $\phi$  80 mm, Belastbarkeit  
bis 3 W, Frequenzbereich 700-20 000 Hz, Impedanz 5  $\Omega$   
DM 22.60

**Universalsteckleiste und -stecker** für Platinen, 5-mm-Raster,  
beliebig aneinanderreihbar, 6 Kontakte hartversilbert  
Preis 1 Stück - 75 DM, 10 Stück DM 6.50

**Ladegleichrichter für DEAC-Zellen** Type 100/10 für max. 6 Zellen  
..... 1 Stück DM 1.50, 10 Stück DM 13.50

**Fabrikneue Potentiometer,** neueste Ausführung, Fabr. Valvo,  
Preh, Ruwido. Nur 6-mm-Achse

47 k $\Omega$  lin. 1 St. DM - 60, 10 St. DM 5.-; 50 k $\Omega$  lin.  
1 St. DM - 50, 10 St. DM 4.50; 2 M $\Omega$  log. m. Schalter 1 St.  
DM - 75, 10 St. DM 6.50; 2x 500 k $\Omega$  log. m. Schalter 1 St.  
DM 1.20, 10 St. DM 10.-; 250 k $\Omega$  log. 1 St. DM - 60, 10 St.  
DM 5.-; 700 k $\Omega$  log. 1 St. DM - 50, 10 St. DM 4.50; 500 k $\Omega$   
log. 1 St. DM - 70, 10 St. DM 6.-; 1 M $\Omega$  log. 1 St. DM - 90,  
10 St. DM 8.-

**AEG-Normmotor** Type DM 68/4, Synchron 220/380 V, 0.13 kW,  
1500 U/min ..... Preis nur DM 69.50

**Ideal für den Tonbandfreund**

**Sennheiser Dynam. Mikrophon,** Impedanz 500  $\Omega$ , Charakteri-  
stik ann. Kugelf., Frequenzbereich 60-12 000 Hz mit drei-  
poligem Normstecker und Ständer (Abb. 4) ... nur DM 29.60

**Sennheiser Dynam. Mikrophon,** Impedanz 500  $\Omega$ , Charakteri-  
stik Superniere, Frequenzbereich 80-12 000 Hz mit drei-  
poligem Normstecker und Ständer (Abb. 4) ... nur DM 32.50

**GDM 301 S, Dynam. Reportermikrophon,** Charakteristik Niere,  
Impedanz 500  $\Omega$ , Anschlußschnur einlegbar, Taschenformat,  
135 x 38 x 25 mm, statt ..... DM 36.- nur DM 12.50

**Mikrophonkabel abgeschirmt,** 2x 0.6 mm FCY-AN, weiß,  
5,5 mm  $\phi$ , 10 m DM 4.-, 100 m DM 35.-

**Unsere beliebten Sortimente:**

10 Polyester-Kondensatoren, nur gängige Werte ..... 1.90  
25 Niederspannungselkos ..... 3.95  
50 Keramik-Kondensatoren ..... 1.90  
50 Klein-Styroflex-Kondensatoren ..... 2.50

100 Widerstände 0,25...0,5 W ..... 3.95  
50 Widerstände 1...2 W ..... 1.90  
20 Hochlast-Drahtwiderstände ..... 2.95  
10 Potentiometer sortiert ..... 2.75  
10 Doppel- und Dreifach-Potentiometer ..... 1.95  
10 Tandem-Potentiometer ..... 3.95  
10 gängige Einfach-Potentiometer, nur moderne  
Bauformen ..... 4.95  
10 HF-Drosseln ..... 1.95  
25 HF-Schraub- und Zylinderkerne ..... 1.95  
10 Bandfilter für Rundfunk und Fernsehen ..... 1.95  
25 bewickelte Klein-HF-Spulenkörper ..... 1.95  
15 HF-Spulenkörper ..... 1.50  
10 Sub-Miniatur-ZF-Filter für jap. Rundfunkgeräte ..... 3.95

**Kupferkaschierte Epoxdharzplatten,** 1.5 mm Plattenstärke,  
35  $\mu$  Kupferauflage. Außergewöhnlich billig.

**Sortiment**

Platten in gängigen Größen, ein- und doppelseitig kaschiert,  
keine Kleinstabschnitte ..... per kg 5.95

**Hochflexible Litze** für Meß- und Prüfschnüre in Meterstücken  
10 Stück 1.50

**Einbau-Druckschalter** (Nachttischlampen-Schalter), VDE  
10 Stück 1.65 DM 100 Stück 15.-

**Siebdrossel** EI 78/27, 200  $\Omega$ , 10 Hy ..... 3.95

**Siemens-Universalmotor,** 220 V, 100 W, 25 % ED, 9000 Upm,  
ein seltenes Angebot ..... nur 18.50

**Siemens-Schaltrelais,** 220 V~, 0,017 A, Kontakte: 220 V/  
10 A, 2x Ein ..... 7.50

**Siemens-Keilrelais,** 220 V~, 2x Ein ..... 4.75

**Präzisions-Spindel-Trimpotentiometer**

Maße 44 x 7 x 5 mm, Regelbereich 20 Umdr., Widerstands-  
wert 100 k $\Omega$ . Nur dieser Wert zum Sonderpreis von ..... 3.75

**Telefonverstärker,** kleine, elegante Ausführung ... nur 28.95

**Außerst stabile Morsetaste** aus Nato-Beständen ..... 7.75

**Doppelkopfhörer,** 2x 5 oder 2x 2000  $\Omega$  solide Ausf. .... 6.40

Keine Bestellung im Wert unter 10.- DM. Bei Sonder-  
angeboten Lieferung nur aus Vorrat, im übrigen nach den  
Bedingungen der Elektro-Industrie ab Lager Ffm. Vers. p. NN.

**Ab sofort drahtlos!**

Diese Wechselsprechanlage ist transportabel.  
Denn sie ist drahtlos. Gute Verständigung bis auf 500 m.  
Volltransistorisiert. An jede 220-V-Steckdose anschließbar.



Komplette Wechselsprechanlage **145.- DM**

Wir liefern sofort!

Ab 3 Paar  
Sonderpreis:  
je Anlage nur  
DM 115.-

- Entlastet überlegte Telefone
- Schnelle Verbindung zwischen Gebäuden
- Ideales Haustelefon

● Mit Garantie!

**Kaiser electronic** GMBH & CO. KG  
69 HEIDELBERG · ROHRBACHER STRASSE 67 · TELEFON (06221) 22637

**KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm**

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

**Endstufe ES 40** in elkoloser Brücken-  
schaltung; Nennleistung: 40 Watt

**Endstufe ES 40** in Zwei-Kanal-Aus-  
führung; 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 Fertigergerät ES 40 DM 130.—  
für Bausatz ES 40 DM 98.—

**Endstufe ES 100** in elkoloser Brücken-  
schaltung; Nennleistung 100 Watt

**Endstufe ES 100** in Zwei-Kanal-Aus-  
führung; 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. Fertigergerät 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 %; Rauschspan-  
nungsabstand: 90 dB; Frequenzgang  
bei Mittelstellung der Tonregler:  
10 Hz...100 kHz  $\pm$  1 dB; Regelbereich  
der Tonregler: 20 Hz +16 dB -14 dB,  
20 kHz +22 dB -19 dB

Preis für Fertigergerät KRV 50 DM 48.—  
für Bausatz KRV 50 DM 38.—

**Stereo-Entzerrerverstärker EV 51**

Verstärkt und entzerrt das Signal von  
Magnettonabnehmern auf den Pegel  
der Klangreglerstufe. Verarbeitet  
auch große Dynamikspitzen ohne Ver-  
zerrung durch 30fache Übersteuer-  
ungssicherheit.

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 %; Rauschspan-  
nungsabstand: 70 dB; Entzerrung  
nach CCIR

Preis für Fertigergerät EV 51 DM 35.—  
für Bausatz EV 51 DM 27.—

**Stereo-Mikrophonverstärker MV 50**

Eignet sich zum Anschluß an dyn.  
Mikrophone ohne Obertr. und ermög-  
licht 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 %; Rauschspan-  
nungsabstand: 65 dB

Preis für Fertigergerät 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



## Elektronikschulung in Garmisch-Partenkirchen

Elektronische Geräte aller Art finden steigende Verbreitung nicht nur auf dem Unterhaltungssektor, sondern auch in Instituten, Laboratorien, Schulen, Werkstätten und in den Büros von Verwaltung, Industrie, Banken und Handel. Die Schulung der Benutzer und der Wartungskräfte dieser Geräte wird immer dringlicher. Zwar können Fernlehrgänge die Kenntnis der Grundlagen der Theorie und eines kleinen Teils der Praxis vermitteln. Die weitergehende Schulung derer, die über diese Kenntnis bereits verfügen und nun in der Praxis elektronische Meß-, Prüf- und sonstige Geräte bis zum Computer in Laboratorium, Entwicklung, Unterricht, Werkstatt, Büro und Montage rationell bedienen und warten sollen, kann dagegen nicht über Fernschulen erfolgen.

Dieser Einsicht verdankt das *euro-instronics*-Institut für angewandte Unterrichtselektronik, Garmisch-Partenkirchen, Münchener Straße 7, seine Entstehung. Dort fand in der zweiten Märzhälfte ein orientierendes Seminar *Vom elektronischen Bauelement zum Hybridrechner* statt, bestimmt für Führungskräfte und Lehrende aus allen Sparten der Elektronik und gestützt auf den umfangreichen Elektronik-Lehrgerätepark von PEK-Elektronik, Tettmang.

Es wurde ein geraffter Überblick über die Schulungsarbeit des Instituts geboten, d. h. es ging quer durch die industrielle Elektronik. Auf den Stufenausbildungsplan für die sieben neuen Elektroberufe folgten die handwerkliche Fortbildung, Bau- und Logikelemente, Analog- und Digitaltechnik, Energieelektronik bis zum Hybridrechner. Alle fachpraktischen Themen wurden durch eine Vielzahl von sehr instruktiven Demonstrationsversuchen an zum Teil neuartigen Lehrgeräten anschaulich dargestellt.

Das Institut sieht seine Hauptaufgabe in Wochenlehrgängen für bestimmte Themenkreise. Jeder Lehrgang umfaßt 40 Wochenstunden. Die Teilnehmer werden mit einem eigens dafür ausgearbeiteten Handbuch zu etwa 60 % dieser Stundenzahl an modernen Lehrmitteln, besonders auch an Oszillografen, mit Übungsversuchen

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.

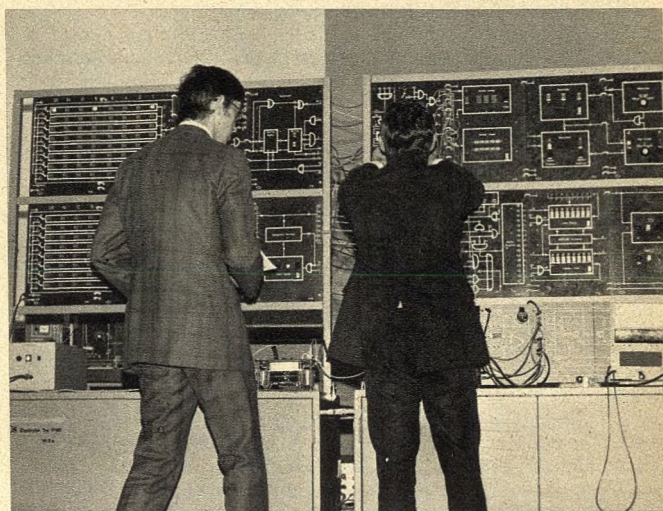
und Aufgaben geschult. Die restlichen 40 % der Zeit werden durch theoretische und Demonstrationsvorträge ausgefüllt.

Die Zahl der Teilnehmer eines Lehrgangs ist auf 15 begrenzt. Dadurch ist eine anspruchsvolle Schulung möglich, die natürlich eine weitgehende eigene Mitarbeit der Teilnehmer erfordert.

Die Lehrgänge sind in mehrere Stufen gegliedert. Speziell für Nichtelektroniker behandelt der Kurs E Grundlagen der Elektrotechnik parallel zur Einführung in die Elektronik, Rechenstab-Rechnen, Algebra, Zeichnen im Koordinatensystem, elektrische Meßtechnik, Arbeiten mit dem Oszillografen u. a. m.

In gleicher Weise aufgebaut bringen die weiterführenden Kurse II–IV u. a. Grundlagen der Analogtechnik, Operationsverstärker, Digitaltechnik, Steuerung von Werkzeug- und anderen Arbeitsmaschinen und Prozeßrechner.

Auskünfte können über die oben genannte Anschrift oder über Telefon (0 88 21) 35 27 eingeholt werden. *Dipl.-Ing. Philippsen*

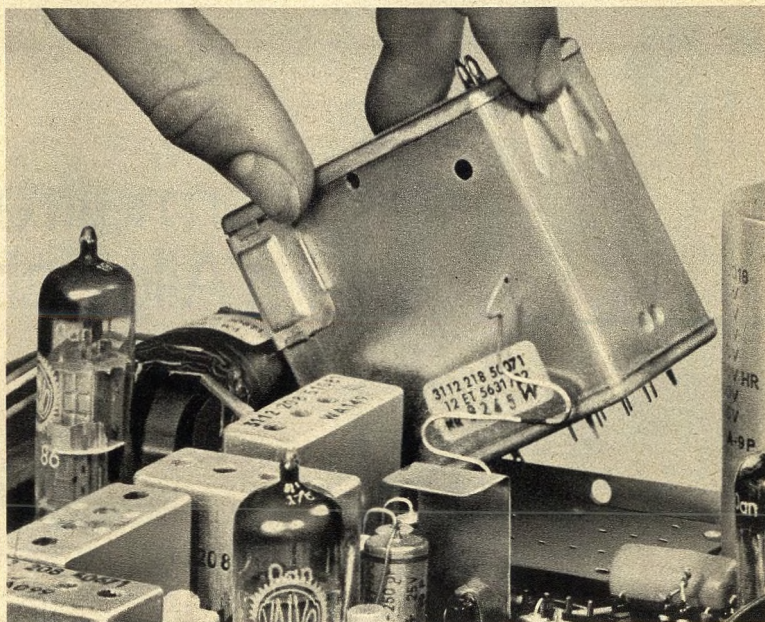


Übungen an einem mit PEK-Lehrmitteln dargestellten Digitalrechner im *euro-instronics*-Institut für angewandte Unterrichtselektronik

# VALVO Bauelemente für die gesamte Elektronik

## Fernseh-Kanalwähler in Steckfassung

Der bewährte vollelektronische Allbereich-Kanalwähler 12 ET 5630 wurde weiterentwickelt und verbessert. Sein Nachfolgetyp, der **12 ET 5631** ist in verschiedenen Ausführungen (auch mit abgestimmten Vorkreisen) lieferbar. Wegen ihrer Steckbarkeit ist es jetzt möglich, die Tuner nachträglich — ohne zusätzliche Maßnahmen — auszutauschen.



**VALVO GmbH Hamburg**



## 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.

### Thyristorzündung und Benzinverbrauch

FUNKSCHAU 1970, Heft 3, Seite 75

Zunächst Anerkennung dem Autor, der sich bestimmt die denklichste Mühe gab, um die Unterschiede zwischen einer HKZ und einer konventionellen Zündung zu erarbeiten. Nur glaube ich, daß das Ergebnis nicht bindend ist für alle Thyristor-Zündanlagen; wohl für seine getestete. Eine Verallgemeinerung der Ergebnisse für alle Anlagen halte ich für nicht ganz korrekt.

Sollte der höhere Verbrauch unter 95 km/h nicht auf einen ungünstigeren Funken gegenüber der konventionellen Zündung schließen lassen? Bei 95 km/h könnte er gleich sein und über 100 km/h sogar etwas besser, was sich ebenfalls aus der Behauptung über den Kerzenverschleiß ableiten läßt.

Zunächst hat jedoch die Anlage des Autors zwei entscheidende Nachteile. 1. Die HKZ wird mit der normalen Zündspule betrieben. 2. Der Speicherkondensator wird über einen Widerstand aufgeladen.

Zu 1. Meine Messungen haben eindeutig ergeben, daß der Funkenstrom bei einer Speicherleistung von etwa 100 mW und 2 µF Speicherkondensator maximal 150 mA erreicht. Die Standzeit beträgt etwa 250 µs. Die normale Zündung hat aber bereits einen maximalen Funkenstrom von 120 mA und eine Standzeit von nicht weniger als 1000 µs. Wo ist hier der Vorteil einer HKZ? Nun ist aber für einige Betriebszustände des Motors die Standzeit entscheidend.

Somit stimmt auch die Behauptung über den Kerzenverschleiß. Kurze Standzeit und niedriger Strom geben weniger Abbrand, das ist physikalisch bedingt. Ich glaube, der getesteten Anlage haftet der Nachteil aller mir bisher bekannten Anlagen an.

Ein echter Vorteil gegenüber einer normalen Anlage ist aber zu erreichen. Meine Anlage liefert mit einem Speicherkondensator von 2 µF und 300 V Spannung folgende Werte: Standzeit 600 bis

800 µs, Funkenstrom max. 500 mA und Kerzenabbrand bei 30000 km total. Diese Werte lassen sich mit einer normalen Zündspule als Energiewandler nie erreichen. Die Firma Bosch hat dies in einem Schreiben bestätigt.

Zu 2. Der Speicherkondensator wird über einen Widerstand von 3,9 kΩ aufgeladen. Aus  $t = R \cdot C$  ergibt sich:

$$3,9 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 7,8 \text{ ms.}$$

Ein 4-Zylinder-4-Takt-Motor hat bei 6000 U/min eine Zündfolge von 5 ms. Der Speicherkondensator erreicht somit selbst bei niedrigen Drehzahlen nicht seine Sollspannung. Außerdem hat das Aufladen des Speicherkondensators von einer festen Spannungsquelle über einen Widerstand Nachteile. Typische Halteströme für Thyristoren liegen bei etwa 10 mA, d. h., bei 10 mA fällt der Thyristor nicht ab. Da der Wandler einen Ladekondensator auflädt, stehen stets die 300 V zur Verfügung. Nun ist  $300 \text{ V} : 3,9 \text{ k}\Omega \approx 75 \text{ mA}$ . Der Haltestrom ist weit überschritten, und der Thyristor sperrt nur durch das negative Durchschwingen des Speicherkondensators und der Zündspule. Was aber, wenn der Thyristor z. B. durch Prellen der Unterbrecherkontakte hängen bleibt? Er kann in dieser Schaltung nur gesperrt werden, wenn die Kapazität von 50 µF völlig entladen wird. Das ist aber nur möglich, wenn die Zündung ausgeschaltet wird. Na denn ... und das gerade bei einem kritischen Überholvorgang!

Dieser Brief sollte u. a. ein kleiner Beitrag dazu sein, um mit dem Glauben an einen besseren Zündfunken nur durch Entladung eines Kondensators über eine normale Zündspule zu brechen. Die normale Zündspule hat einen stark geschärften Kern. Die Firma Bosch schreibt mir: "... da die starke Schärung des magnetischen Kreises kaum den Betrieb dieser Zündspule als Transformator in wirtschaftlicher Weise erlaubt (keine Leistung) ..."

K. H. Kupfer, Hülse

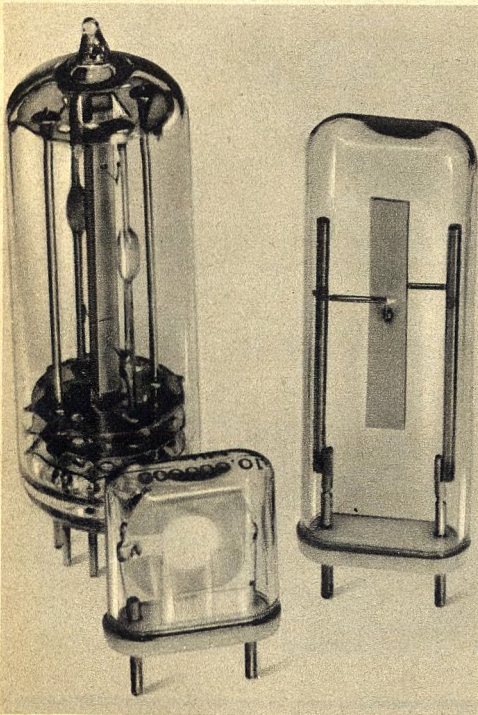
### Es gibt 60 UHF-Fernsehsender mit 1000 kW ERP und mehr

FUNKSCHAU 1970, Heft 3, funkschau elektronik express

Auf Seite 63 bringen Sie unter der Rubrik „Gestern und Heute“ einen Bericht über das am 5. 12. 1969 in Schweden eingeführte 2. Fernsehprogramm, das auch dort über UHF ausgestrahlt wird. Mit Ausrufungszeichen versehen liest man, daß in Nacka bei Stockholm mit 1000 kW ERP (ERP = effektiv radiated power = effektiv abgestrahlte Leistung) der stärkste UHF-Sender Europas auf einem

# VALVO

Bauelemente  
für die gesamte  
Elektronik



## Normalfrequenzquarze im Allglashalter

Nennfrequenz (kHz)	Typ	Temperatur- Bereich (°C)	Frequenztoleranz
10	SQ 4801 L	0 ... +60	$\pm 60 \cdot 10^{-6}$
100	SQ 4804 A	0 ... +60	$\pm 60 \cdot 10^{-6}$
2000	SQ 4815	$68 \pm 2$	*)
10000	SQ 4825	$70 \pm 1$	*)

\*) In einer geeigneten Oszillatorschaltung und mit einem guten Thermostaten kann die Langzeitinkonstanz  $< 1 \cdot 10^{-7}$ /Jahr gehalten werden.

Q 0570/1002

VALVO GmbH Hamburg

2 Hamburg 1  
Burchardstraße 19  
Telefon (0411) 33 91 31



300-m-Mast installiert wurde. Hier mag die technische Begeisterung mit dem Autor durchgegangen sein. Bevor in Schweden ein UHF-Sender erstmals eine Leistung von 1000 kW ERP ausstrahlte, gab es nämlich in Europa bereits 36 UHF-Fernsehsender dieser Leistung. Richtig hätte es heißen müssen, daß am 5. 12. 1969 in Schweden neben dem besagten Sender Stockholm noch weitere 23 UHF-Sender mit jeweils 1000 kW ERP mit der Ausstrahlung des 2. Fernsehprogramms begannen. Auch kann sich Schweden nicht rühmen, das erste Land mit derart hohen Sendeleistungen im UHF-Gebiet zu sein. In Frankreich sind es 23 UHF-Stationen mit jeweils 1000 kW ERP, in Holland 2, in England 7 und in Italien 2. Zwei weitere UHF-Stationen des zweiten italienischen Fernsehprogramms übertreffen gar noch die 1000-kW-Marke. Der Sender Monte Faito bei Neapel bringt es auf 1400 kW, und die südlich von Mailand gelegene Station Monte Penice ist nun wirklich der stärkste UHF-Fernsehsender Europas. Sie arbeitet mit 1800 kW ERP. Insgesamt waren also Ende vergangenen Jahres 60 UHF-Fernsehsender mit Leistungen von 1000 und mehr Kilowatt Leistung (ERP) in Betrieb.

Quelle: EBU-List of Television Stations No. 14. Stand 1. 1. 1970.

Gerd Kowalewski, Heidelberg

## die nächste funkschau bringt u. a.:

Der Ratiometektor bekommt Konkurrenz — eine zusammenfassende Erläuterung von neuen und älteren FM-Demodulatoren für UKW und Fernseh-ton — 1. Teil

KW-Behelfsantennen zum Senden und Empfangen für den Funkamateure

Schließwinkelmeßgerät für Kraftfahrzeuge — eine ideale Ergänzung des Stroboskopblitzgerätes aus Heft 13/1969

Nr. 11 erscheint als 1. Juni-Heft · Preis 2.50 DM  
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

## Funkschau

vereint mit dem  
RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsichttechnik,  
Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber:

FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

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

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

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

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

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

**Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung:** Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlst. 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 Nachrichten-seiten: Henning Kriebel, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. — **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

**Auslandsvertretungen:** Belgien: Internationaal Persagentschap PVBA, Karel 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 2, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46  
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

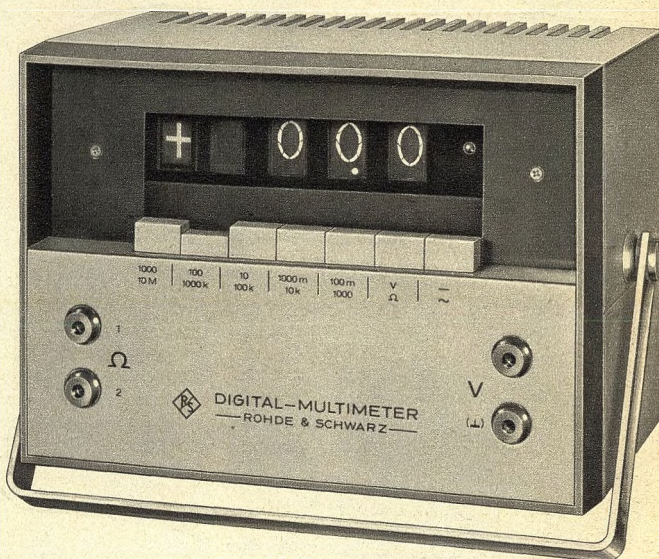
Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

**Beilagenhinweis:** Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des HFL, 2 Hamburg 73, Postfach 73 03 33, bei.



## Ihnen müssen wir die DVM-Vorteile nicht erklären.

Aber die Vorzüge dieses Digital-Multimeters werden Sie interessieren, denn es hat die „Kinderkrankheiten“ der DVM-Technik nie gekannt.



## Digital-Multimeter UGWD

- Starke Unterdrückung von Stör-Wechselspannungen durch integrierendes Meßverfahren mit günstigster Integrationszeit. Keine Filter erforderlich
- Schnelle Meßfolge
- Stabiler Nullpunkt, Nacheichen entfällt. Offsetstrom praktisch Null
- Flimmerfreie Anzeige, leichte Bedienbarkeit
- Polarität und Komma automatisch
- Übersteuerungsanzeige und Schutz gegen Überlastung bei Fehlbedienung
- Messung von eingebauten Widerständen in Netzwerken

Meßgröße	Meßbereich (je 5 Teilbereiche)	Auflösung im kleinsten Bereich	Anzeigebereich
U <sub>—</sub>	100 mV ... 1000 V	100 µV	— 1500 ... 0 ... + 1500
U <sub>~</sub>	100 mV ... 700 V	100 µV	0 ... 1200
R	1 kΩ ... 10 MΩ	1 Ω	0 ... 1500
U <sub>—</sub> kV	1 kV ... 30 kV (mit Tastkopf)	1 V	— 1500 ... 0 ... + 1500
I <sub>~</sub>	1 µA ... 1 A (mit Vorsteckeinheit)	1 µA	— 1500 ... 0 ... + 1500

Fehlergrenzen ± 0,3 % v. M. ± 1 Ziffernstelle  
Eingangswiderstand ab 10-V-Bereich: 10 MΩ

Informieren Sie sich über alle weiteren Pluspunkte dieses universellen Meßgerätes für Labor, Prüffeld und Fertigung.

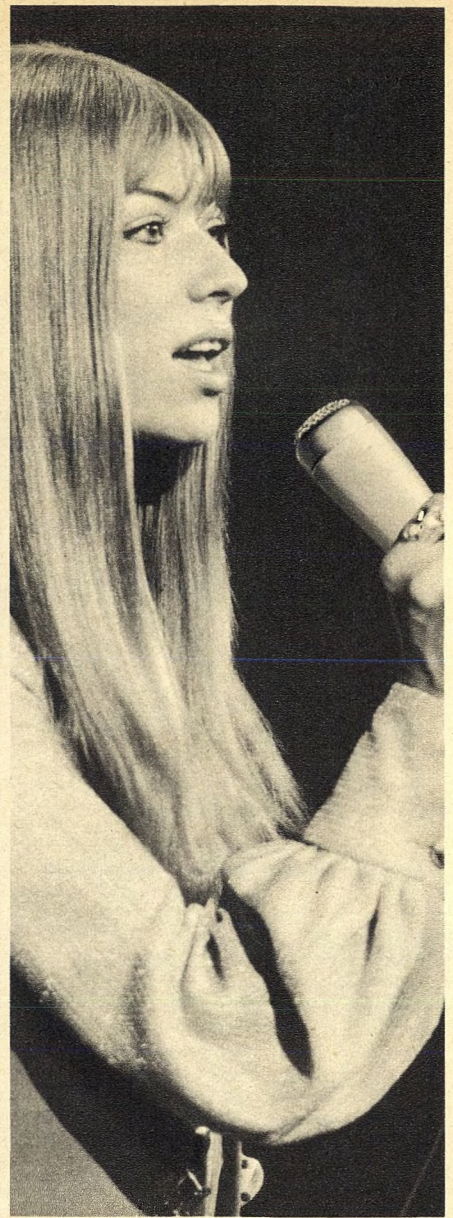
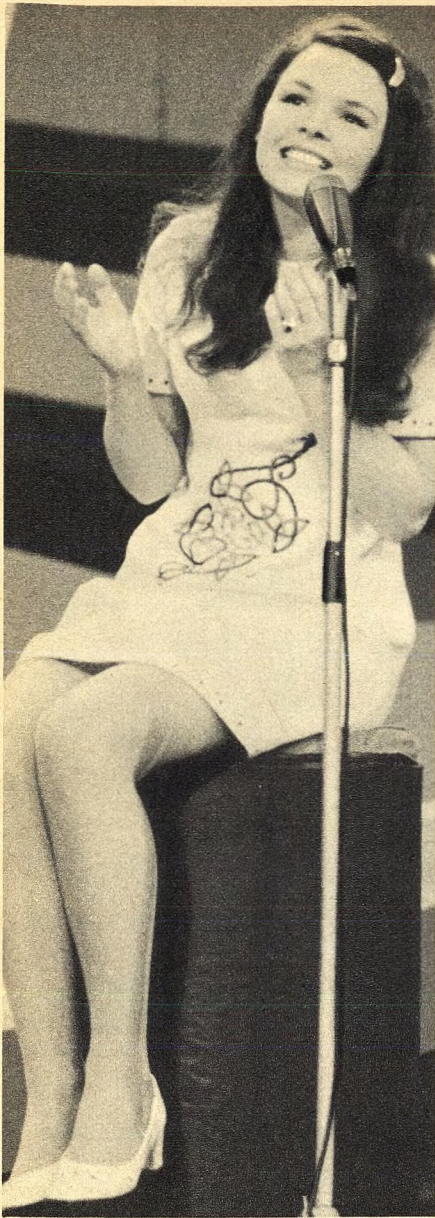
Vereinbaren Sie eine Vorführung mit unserer Vertretung:

1 Berlin 10, Ernst-Reuter-Platz 10, Telefon 34 05 36  
2 Hamburg 50, Große Bergstraße 213-217, Telefon 38 14 66  
5 Köln, Hohe Straße 160-168, Telefon 23 30 06  
75 Karlsruhe, Kriegsstraße 39, Telefon 2 39 77  
8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon 52 10 41

## ROHDE & SCHWARZ

8 München 80, Mühldorfstraße 15, Telefon (08 11) 40 19 81, Telex 5-23703





# Grand Prix Eurovision 1970

## (All Kinds of Everything)

Vor 16 Jahren haben wir das erste MD 21 gebaut. Seitdem sind an Fachleute und Amateure in aller Welt 200.000 Mikrofone dieses Typs geliefert worden. Deren jährliche Ausfallquote liegt unter 0,5 % dieser Gesamtstückzahl. Von diesem Mikrofon kann man also mit Recht sagen, daß es läuft . . . und läuft . . . und läuft. Der stetige Absatz dieses erfolgreichsten Kugelmikrofons ist uns so selbstverständlich geworden, daß wir seit vielen Jahren nicht mehr öffentlich über seine Vorteile gesprochen haben.

Es bedurfte erst des Grand Prix Eurovision 1970, um uns die Qualitäten des MD 21 noch einmal ganz deutlich vor Augen zu führen: Zwölf europäische Künstler tönnten aus geringstem Besprechungsabstand ohne jeden Windschutz über diverse MD 21 durch ganz Europa. Frequenzbereich von 40 . . . 18.000 Hz — körperschallsicher — poppunempfindlich — Ganzmetallkonstruktion — das sind die Gründe, weshalb der Niederländische Rundfunk das MD 21 auch und gerade für dieses besondere Ereignis einsetzte.

Wenn Sie mehr über dieses erfolgreiche Sennheiser-Erzeugnis erfahren möchten, lassen Sie sich die jüngste Ausgabe unserer „micro-revue 70/71“ zum 25. Jubiläum des Unternehmens kostenlos zusenden. Darin finden Sie noch 157 weitere interessante Sennheiser-Erzeugnisse. Und die einmalige Einleitung „Wissenswertes über Mikrofondaten“. Kreuzen Sie einfach auf dem untenstehenden Coupon das Gewünschte an oder schreiben Sie ihn ab, wenn Sie das Blatt nicht zerschneiden möchten.



3002 BISSENDORF · POSTFACH 160

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

- ☐ 96seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 70/71“
- ☐ Dokumentationsschallplatte „Mono/Stereo“ gegen DM 2,80 in Briefmarken
- ☐ Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- ☐ Mikrofon-Anschluß-Fibel 5. Auflage
- ☐ Gesamtpreisliste 2/70



## Am Ende ein Mini-Prozeßrechner in jedem Kraftwagen

1 % aller Kraftwagenunfälle geht auf Mängel in der Auslegung und der Ausrüstung der Wagen zurück, ein weitaus größerer Teil auf unzulängliche Straßen – aber 80...90 % der Unfälle haben ihre Ursache in dem, was man menschliches Versagen nennt. Hinter dieser Formel kann sich vieles verbergen: unüberlegtes und fahrlässiges Handeln, aber auch Überbeanspruchung des Fahrers durch die zu rasche Folge von Erkennen und Auswerten der Umweltsituation und gleichzeitiges Bedienen des Fahrzeugs. Die Dichte des Verkehrs – heute gibt es im Bundesgebiet 13 Millionen Personenwagen – zwingt zum Überdenken der Situation, die durch mehr als 15 000 Unfalltote pro Jahr hinreichend gekennzeichnet ist.

Der Mensch hinter dem Steuer muß entlastet werden von der Verarbeitung der Fülle von Eindrücken, die bei jeder Fahrt auf ihn einströmen. Zumindest muß ihm Hilfe bei der Bedienung der Fahrzeuge gewährt werden, indem immer mehr Funktionen automatisiert ablaufen und automatisch kontrolliert werden. Die Vorzüge der automatischen Getriebe, beispielsweise, sind allgemein anerkannt, jedoch führen sich diese aus finanziellen und anderen Gründen bei uns nur zögernd ein.

An einigen Stellen – wir nennen hier neben Hochschulinstituten zuerst die Robert Bosch GmbH mit ihrer neuen Forschungsanstalt bei Stuttgart und dem imponierenden Technischen Zentrum in Schwieberding – sind die Vorbereitungen für das Kraftfahrzeug von morgen weit gediehen. Es entstehen komplexe elektronische Steuer- und Regelsysteme, die weit über die heute in einigen Fahrzeugen serienmäßig eingebaute elektronisch gesteuerte Benzineinspritzung und thyristorgesteuerte Zündung hinausgehen.

Als Beispiel mag der Blockierschutz dienen. Bei sehr scharfem Bremsen auf nassen oder vereisten Straßen können die Räder blockieren, so daß deren Seitenführung verlorengeht und das Fahrzeug ins Schleudern gerät, immer aber erhöht sich der Reifenverschleiß. Der elektronisch gesteuerte Blockierschutz vermeidet diese Nachteile. Mit induktiven Fühlern wird die Radverzögerung oder -beschleunigung gemessen. Überschreitet die Verzögerung ein bestimmtes Maß, dann lüftet über ein im Bremskreis eingebautes Ventil die Bremse an dem betreffenden Rad; erreicht dagegen das Rad einen vorbestimmten Beschleunigungswert, dann wird die Bremse wieder eingeschaltet. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange bis das Fahrzeug steht. Eine entsprechende Auslegung des Regelkreises verhindert „Denkfehler“ der Elektronik, das Aufheben der Bremswirkung etwa, wenn das Fahrzeug gewollt stehen bleiben soll.

Ähnliche Vorrichtungen sind möglich zur Kompensation des Fahrzeugkurses unter dem Einfluß von Seitenwind und Schlaglöchern und für eine automatisch wirkende Niveauregelung, die der Kurvenstabilität zugute käme.

Bosch hat die Auswirkungen von Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsveränderungen im Wagen auf das Fahrverhalten untersucht. Gegen diese Einflüsse könnten automatisch arbeitende Klimaanlage helfen. Wichtig wäre ferner ein zentrales Warnsystem, das den Fahrer von der ständigen oder gelegentlichen Beobachtung von Instrumenten (Öldruck, Temperatur) oder Warnlampen entbindet. Dieses in der Entwicklung bereits weit fortgeschrittene System liefert dem Fahrer nur dann eine Warnung, wenn ein Notfall eintritt.

Ein weiteres wichtiges Problem ist das Blenden durch entgegenkommende Fahrer, insbesondere seit Einführung der Halogenlampen. Hier wird man in Zukunft zu einer automatischen Korrektur der Scheinwerfereinstellung durch elektronische Leuchtweitenregler oder durch ebenfalls elektronisch gesteuerte Niveauregler kommen. Das Fernziel ist die Einführung des polarisierten Lichtes auf Fernstraßen, die eines Tages elektronische Leitsysteme enthalten.

Das Auto der Zukunft hat eine Zentralelektronik nach Art eines Prozeßrechners, die sich über eine Anzahl von Meßfühlern mit Informationen versorgt und diese verarbeitet. Die errechneten Sollwerte gehen an die Stellglieder, die in der Standardausrüstung des Wagens integriert sind. Alle Fahrbefehle werden dieser Zentrale zugeführt; sie errechnet für jede Funktionseinheit des Wagens die optimalen Anweisungen. Das Ergebnis wäre neben erhöhter Fahrsicherheit größere Wirtschaftlichkeit, denn die Dosierung des Benzinverbrauchs und die Bremsung erfolgten dann stets optimal. Die Zentraleinheit könnte überdies alle Funktionen ausführen, die von dem erwähnten Leitsystem auf den Fernstraßen befohlen werden, u. a. würde damit der Abstand von Wagen zu Wagen automatisch der Geschwindigkeit entsprechend bestimmt werden.

Karl Tetzner

### Inhalt:

Seite

#### Leitartikel

Am Ende ein Mini-Prozeßrechner in jedem Kraftwagen .....	309
---	-----

#### Fernstehteknik

Die audiovisuelle Konfrontation .....	312
Europa-Premiere des farb-tüchtigen EVR .....	312
Fernsehsendungen mit mehreren Tonkanälen .....	313

#### Sendetechnik

Radio Nordsee International auf „Mebo II“ vor Holland .....	316
--	-----

#### Professionelle Technik

Ein Funksprechgerät für das 70-cm-Band .....	317
Peilsender für Diamant-B-Rakete .....	332

#### Elektronik

Baukastensystem für Hörbrillen .....	316
Modulteknik für den Selbstbau .....	320
Einfache akustische Schranke .....	331

#### Ausstellungen

Pariser Bauelemente-Salon 1970 .....	321
--------------------------------------	-----

#### Schallplatte und Tonband

Das Phänomen der Skatingkraft .....	323
-------------------------------------	-----

#### Meßtechnik

Meßplatz nach dem IEC-Verfahren zur Erfassung der Oszillatorstrahlung ..	327
Neuartiger Meßsender .....	330

#### Elektroakustik

Kalottenmembran auch im Mitteltöner ...	332
---	-----

#### Farbfernstehteknik

Eckenkonvergenz bei 110°-Farbbildröhren 2. Teil .....	333
--	-----

#### Halbleiter

Horizontalablenk-Transistoren für Farbfernsehempfänger .....	334
---	-----

#### Fernseh-Service

Zeilenrücklauf im Bild .....	335
Welligkeit aller vertikalen Linien .....	335
Keine Farbsynchronisation .....	335
Bild zittert in Zeilenrichtung .....	335
Bild und Ton setzen aus .....	335
Starke Moiréstörungen .....	336
Bild setzt aus .....	336

#### Für den jungen Servicetechniker

Einführung in die Impulstechnik, 7. Teil ..	337
---	-----

#### Rubriken

Aus der Normungsarbeit .....	330
------------------------------	-----



## Kurz-Nachrichten

In etwa 45 % aller ungarischen Haushalte steht ein Fernsehgerät; **die Industrie stellte 1969 nahe an 350 000 Fernsehempfänger her**, von denen ein hoher Prozentsatz für den Export bestimmt ist. \* Der erste **Farb-Übertragungswagen** wurde jetzt in der deutschsprachigen Schweiz in Betrieb genommen. Der zweite wird im Herbst im Tessin, der dritte in der französischen Schweiz im Sommer 1971 und der vierte schließlich wieder in Zürich im Sommer 1972 betriebsbereit sein. \* Die Plankommission der DDR hat der **Elektronikindustrie für 1970 eine Wachstumsrate von 15,1 %** auferlegt, obwohl die Steigerung im Vorjahr, die gemäß Plan 13 % betragen sollte, nicht voll erfüllt wurde. \* In Danmarkshavn auf Grönland (77° nördl. Breite) lebt **der nördlichste Hörer des Deutschlandfunks**. Der 24jährige Willy Krogh ist dort Telegrafist auf einer wissenschaftlichen Station. Er hört regelmäßig die dänischen Sendungen des DLF auf 1268 kHz von 20 bis 20.30 Uhr. Der Empfang ist gut (SINPO 5 – wie der Fachmann mitteilte). \* Mitte April erreichte der am 20. März in Kap Kennedy gestartete

**erste Nato-Fernmelde-Synchronsatellit** seinen endgültigen Fixpunkt in 35 500 km Höhe über dem Schnittpunkt des 18. Längengrades West mit dem Äquator. Er wird demnächst mit 12 Bodenstationen in Verkehr treten. \* Ein 1200 qm großes **Sonderlager für Elektro-Rundfunk-Fernseh-Fachhändler** richtete die rührige Großhandlung Bonn & Tatje in Cölbe bei Marburg ein. Einzelhändler können sich nach dem Cash & Carry-System bedienen; montags und donnerstags ist das Lager bis 20 Uhr geöffnet. \* Die Interessen der Deutschen Gramophon Ges. mbH in Irland liegen jetzt bei der **Polydor Ltd., Dublin**. Managing Director ist Erwin Enders, der die gleiche Position auch bei Siemens Ireland innehat. \* Auch die japanische Firma Toshiba hat jetzt **Adapter für Zweikanal-Begleitonsendungen** im Fernsehen herausgebracht; sie sind für Fernsehgeräte aller Typen brauchbar. \* **Bildbandkassetten mit kurzen Lehrprogrammen für Turnen und Sport** will der Wilhelm-Limpert-Verlag, Frankfurt, in Zusammenarbeit mit German Television News, Berlin, herausbringen.

## Aus der Wirtschaft

**Körting im Aufwind:** Im Geschäftsjahr 1969/70 (endend 30. 6.) erwartet die Körtinggruppe einen um 30 % auf ungefähr 200 Millionen DM gesteigerten Umsatz, was einer Verdopplung innerhalb von drei Jahren gleich käme. 48 % werden mit Fernseh- und 38 % mit Rundfunk- und Phonogeräten getätigt, der Rest entfällt auf Hf-Schweißgeräte, auf Lohnaufträge für Meßgeräte usw. Im Vorjahr wurden 4,2 Millionen DM investiert, 1970 sind 4,4 Millionen DM vorgesehen, trotzdem reicht die Kapazität insbesondere bei Farbgeräten nicht aus. Die Anlaufschwierigkeiten bei der im Vorjahr übernommenen Firma Görler, Brühl, sind überwunden. Die Körtinggruppe beschäftigt im Inland und in den italienischen und österreichischen Zweigwerken 3700 Mitarbeiter. Der Auftragsbestand betrug im März 120 Millionen DM. Mit Neckermann werden nur noch 50 % des Gesamtumsatzes getätigt.

**Sondyna liefert Hf-Telephon-Rundspruchgeräte:** Dieses schweizerische Unternehmen spezialisiert sich mehr und mehr auf transistorbestückte Hochfrequenz-Telephon-Rundspruchgeräte, nachdem fast ein Viertel aller schweizerischen Rundfunkteilnehmer sich dieser Einrichtung der PTT mit sechs Programmen bedient (FUNKSCHAU 1969, Heft 17, Seite 594). Die Geräte werden sowohl unter der Marke Sondyna als auch unter Handelsmarken verkauft. Sondyna versucht, auch den Export anzukurbeln. So ist es gelungen, zusammen mit einer Telecommunicationsgesellschaft den Hf-Telephon-Rundspruch in einigen Städten Brasiliens einzuführen; weitere Kontakte mit europäischen und außereuropäischen Ländern sind angeknüpft worden.

**AEG-Telefunken mit 29 % Mehrumsatz:** Wie im Anschluß an die Aufsichtsratssitzung am 20. April erklärt wurde, stieg der Weltumsatz der AEG-Telefunkengruppe im Jahre 1969 um 29 % auf 7,5 Milliarden DM. Einbezogen sind erstmalig die Umsätze der Firmen Kabelwerk Rheyd AG, Neff-Werke, Steatit-Magnesia und Ako-Werke GmbH & Co., deren Kapitalmehrheit AEG-Telefunken 1969 erwarb. Auf das Auslandsgeschäft entfielen 2,3 Milliarden DM (+ 27 %). Ende 1969 wurden 148 000 Mitarbeiter im Inland und 16 300 im Ausland beschäftigt. Im Berichtsjahr erhöhten sich die Investitionen um 245 auf 530 Millionen DM. Der Aufsichtsrat wird der Hauptversammlung vorschlagen, die Dividende auf 16 % festzulegen

und das Kapital um 60 auf 609 Millionen DM zu erhöhen. Dr. Hans C. Boden wird mit Ablauf der Hauptversammlung vom Vorsitz des Aufsichtsrates zurücktreten und den Ehrenvorsitz übernehmen. Der jetzige Vorsitz des Vorstandes, Dr. Hans Bühler, will ebenfalls in dieser Position zurücktreten und soll in den Aufsichtsrat gewählt werden; seine Nachfolgerschaft im Vorsitz soll das bisherige Vorstandsmitglied Dr. Hans Groebe antreten. Als neue stellvertretende Mitglieder des Vorstandes sind die Herren Dr. Horst Brandt und Dr. Wolfgang Bühler vorgesehen.

**Teleton auch in den USA:** Salo Federgrün, Geschäftsführer der Teleton Elektro GmbH & Co. KG, Düsseldorf, informierte uns über die Zusammensetzung der Teleton Group of Companies. Das Unternehmen hat jetzt auch eine Zweigstelle in den USA eröffnet (Telusa Inc.) und in Belgien die Firma Anex erworben; letztere soll Baugruppen zu fertigen Geräten zusammenfügen. Von der Anex stammt auch das kürzlich in Berlin vorgestellte Pal-Secam-Farbfernsehergerät. Wie S. Federgrün mitteilt, ist es die Aufgabe der Firmengruppe, nach europäischen Entwürfen teils in Japan, teils in der Firma Anex/Belgien Radio-, Fernseh-, Tonband- und Stereo-Hi-Fi-Geräte fabrizieren zu lassen; durch Bündelung und Konzentration sollen die Gestehungskosten gesenkt werden. Nachdem die amerikanische Tochtergesellschaft arbeitsfähig ist, will man sich mit dem US-Markt befassen, u. a. will man bestimmte Baugruppen in den USA herstellen lassen, vornehmlich aber Großkunden beliefern. Für 1970 wird vorausgesagt, daß Teleton etwa 18 % des gesamten Japanexports auf dem Gebiet der Heimelektronik nach Europa durchführen wird. Teleton Group of Companies ist gegenwärtig vertreten in Großbritannien (Chelmsford), Frankreich (Paris), Holland (Amsterdam), Belgien (Brüssel und Elsegem-Oudenaarde), Italien (Mailand), Schweiz (Zürich), Bundesrepublik (Düsseldorf) und USA (New York). Die Teletongruppe ist eine Tochtergesellschaft des japanischen Mitsubishi-Konzerns.

**Keine Tonbandgeräte aus Saarlouis:** Wie aus der Grundig-Gruppe verlautet, kann die auf dem Römerberg bei Saarlouis (Saarland) geplante Fabrik keine Tonbandgeräte herstellen. Die chemische Zusammensetzung der Luft verhindert die korrosionsfreie Fertigung feinmechanischer Präzisionsteile und Relais. Nun

## Imperial GmbH auf neuem Kurs

**Die Umstrukturierung der Imperial GmbH in Wolfenbüttel/Braunschweig/Osterode**, die dritte seit Gründung des Unternehmens in den ersten Nachkriegsjahren, beginnt Konturen anzunehmen. Im Sommer, voraussichtlich zur Funkausstellung in Düsseldorf, wird sich die Firma, die zusammen mit dem Filialbetrieb in Mailand 4500 Mitarbeiter zählt, der Öffentlichkeit als eine selbständig operierende Organisation vorstellen, die eine eigene, von AEG-Telefunken durchaus abgesetzte Marktpolitik verfolgen wird. Unbeschadet der nahe liegenden und auch notwendigen personellen und materiellen Unterstützung durch den neuen Eigentümer wird die Geschäftsleitung unter dem Vorsitz von Generalbevollmächtigtem Hermann Möbner eine eigene Konzeption erarbeiten. Es begann zunächst mit der Bestandsaufnahme des von der General Electric Co. Erworbenen, dem Abstoßen der Lagerbestände, teilweise zu Sonderkonditionen, und es geht weiter mit dem Aufbau eines Geräteprogramms für Kuba und Imperial ohne den bisherigen, zumindest zeitweiligen, Typenwirrwarr bis hin zur Neugestaltung der Firmenzeichen.

Zu der „ganz alten Garde“, die dem Unternehmen noch aus der Zeit von G. Kubetschek treugeblieben ist, gehören Entwicklungschef Edwin Oloff und Produktplaner Heinz Schikarski.

**Möbner führt die Imperial GmbH im Bundesgebiet und in Italien als ein völlig eigenständiges Unternehmen**, wozu zwingend ein Entwicklungslaboratorium gehört, auch eigenes Marketing und Produktentwicklung. Die auf den ersten Blick sich anbietende Lösung, beispielsweise in alle Fernsehempfänger des Konzerns die gleichen Chassis zu stecken und nur die Gehäuse zu variieren, würde nach Meinung der Geschäftsführung mit Sicherheit dem Ziel, größere Marktanteile für den Konzern zu gewinnen, entgegenwirken. Beispiele aus der Vergangenheit zeigten, daß die Marktanteile von zwei Marken, deren Management technisch und vertrieblich dasselbe ist, schließlich auf die Größe von nur einer Marke schrumpfen.

Eine der Hauptaufgaben der neuen Geschäftsleitung (vgl. FUNKSCHAU 1970, Heft 9, Seite 252) wird es sein, das Image von Kuba und Imperial im Handel zu heben. Der Bekanntheitsgrad beider Marken im Publikum ist, neuesten Erhebungen zufolge, erstaunlich groß, während im Handel als Folge falscher früherer Unternehmenspolitik Aversionen bestehen. Beispiel für die Fehler der Vergangenheit war die Ablehnung der Preisbindung für Farbfernsehempfänger mit dem Ergebnis, daß der Handel diese Modelle zwar als Lockvögel, nicht aber als Umsatzträger benutzte. Ein realistischeres Verhalten als bisher am Markt und das Angebot eines vollen Sortiments (Fernseh- und Rundfunkempfänger, Hi-Fi-Stereogeräte mit Plattenspieler, Kofferempfänger, Kassetten- und Spulen-Tonbandgeräte) sollen Wandel schaffen. Die Produktion wird in gewissem Umfang zwischen der deutschen Fertigung und der italienischen Fabrik aufgeteilt; Tonbandgeräte und Plattenspieler dürften wohl von Telefunken kommen.

K. T.

wird überlegt, welche Produkte man in Saarlouis fertigen können; bis auf weiteres bleibt die dortige Montage bestehen, so daß für die 200 Mitarbeiter Vollbeschäftigung bis über 1970 hinaus garantiert ist. Wahrscheinlich wird die in Creutzwald (Frankreich) im Bau befindliche Fabrik, vorgesehen für Fernsehempfänger, die Tonbandgerätefertigung im Spätsommer aufnehmen. Fernsehgeräte für Frankreich sollen im Grundig-Werk Karlsruhe gebaut werden.



## Zahlen

**11 135 Schwarz-Fernsehteilnehmer** und 4 519 Schwarz-Hörer wurden 1969 im Bereich des Süddeutschen Rundfunks (SDR) von den Ermittlern des SDR erwischt. Es werden 20 Ermittler beschäftigt, für die einschließlich aller Unkosten 284 000 DM ausgegeben werden. Die Gebührenerhebung im gleichen Jahr erbrachte 393 000 DM.

**175 075 Farbbildröhren** exportierten die USA im Jahre 1969 (+ 54,5% gegenüber 1968). Hauptabnehmer waren Kanada mit 53%, die Bundesrepublik mit 34% (= 59 500 Farbbildröhren im Durchschnittswert von je 92 \$) und England mit 9%.

## Fakten

**Erhebliche Empfangsverschlechterungen** der Sender des Deutschlandfunks beklagte Franz Thedieck, Intendant des DLF. Auf rumänischen Einspruch hin wurde der Langwellensender Donebach des DLF (151 kHz) stillgelegt (Ersatz: ein Sender in Mainflingen); desgleichen arbeiten in den Abend- und Nachtstunden die auf 755 kHz betriebenen Sender Mainflingen und Ravensburg nicht mehr, und der Sender Königsblut bei Braunschweig (548 kHz) muß nachts mit erheblich verringerter Energie strahlen. Thedieck bat die Bundespost um Prüfung der Situation.

## Gestern und Heute

**Das Executive Committee (Vorstand)** der Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique — UIPRE — wurde auf der Generalversammlung in Paris in geheimer Abstimmung

## Philips kündigt farbtüchtige Videokassette an

Die audiovisuelle Konfrontation wird immer hektischer (vgl. S. 312 dieses Heftes). Am 28. April kündigte Philips in Übereinstimmung mit AEG-Telefunken, Blaupunkt, Grundig, Loewe Opta und Zanussi/Italien das „Video-Cassetten-Recorder-System“ (VCR) an, womit offenbar die Hoffnung auf eine weltweite Normung unter Einfluß der japanischen Firmen aufgegeben wurde. Die Kassette für VCR hat die Größe eines Taschenbuches, enthält ein Halbzoll-Magnetband für 60 Minuten Spieldauer und zwei Tonspuren; diese Spieldauer gilt sowohl für Schwarzweiß als auch für Farbe; Löschen und sofortige Wiederverwendung ist ebenso wie beim Spulengerät möglich.

Besonders interessant ist der Einbau eines Farbfernsehempfangsteiles, natürlich ohne Bildröhre, in den Kassettenspieler, so daß dieses Gerät bei der Aufnahme unabhängig von einem Fernsehgerät ist. Das VCR-System ist voll kompatibel, d. h. die aufgenommenen Kassetten können auf Geräten aller Hersteller abgespielt werden, die sich diesem System angeschlossen haben. Standbildwiedergabe ist möglich.

Sensationell niedrig sind die vorgesehenen Preise für die Geräte: Schwarzweiß-Abspielgerät 1000 DM bis 1200 DM, Farb-Abspielgerät um 1450 DM, Aufnahme/Wiedergabegerät mit eingebautem Empfangsteil (Farbe und Schwarzweiß) um 2000 DM. Weniger sensationell ist die Mitteilung, daß die Geräte für VCR erst in der zweiten Hälfte des Jahres 1971 ausgeliefert werden sollen.

Offenbar fühlte sich Philips durch die beschleunigte Entwicklung auf dem Kassettensystem zu einer sehr frühzeitigen Bekanntgabe gezwungen. Mustergeräte wurden am 28. April auf Mallorca beim „Billboard“-Symposium vorgeführt.

mung in seiner bisherigen Zusammensetzung bestätigt. Präsident: *Eugen Aisberg*, Paris; 1. Vizepräsident: *Karl Tetzner*, Chefredakteur der FUNKSCHAU, Hamburg; 2. Vizepräsident: *G. Borgogno*, Mailand; Generalsekretär *Karl Pinsker*, Basel.

**„40 Jahre Kurzwellenrundfunk in Deutschland“** hieß eine Ausstellung, die anläßlich des Historikertages in Köln in der Empfangshalle des Westdeutschen Rundfunks von der Deutschen Welle aufgebaut worden war. Der Bogen des Themas spannte sich vom „Weltrundfunksender“, der mit 8 kW im Jahre 1929 in Königs Wusterhausen begann, bis zu den Anlagen der Deutschen Welle in Jülich und Kigali, die in 30 Sprachen über die Vorgänge in Deutschland informieren.

## Morgen

**Mit dem Projekt eines eigenen Nachrichtensatelliten** für Zeitungsverlage beschäftigt sich die europäische Raumfahrtindustrie (Eurospace) in Paris. Man denkt an die zentrale Übertragung von Nachrichten an die Zeitungen und die Übermittlung der Zeitungstexte an eine Vielzahl von dezentralisierten Druckereien unabhängig vom Netz der Postverwaltungen. Eurospace gründete eine „Benutzergruppe Presse“; ihr gehören in Frankreich die Hachette-Gruppe und die Zeitung „France Soir“ und im Bundesgebiet die Springer-Gruppe an.

## Männer

**Dipl.-Ing. Klaus H. Knapp** ist seit dem 1. März Leiter der Presseabteilung Technik der Siemens AG als Nachfolger des im Vorjahr verstorbenen Dipl.-Ing. E. P. Pils. Knapp, seit 1958 bei Siemens, war einige Jahre Entwicklungsingenieur im Zentrallaboratorium für Nachrichtentechnik, später Assistent von Siemens-Vorstandsmitglied Dr. Hölzler (Zentrale Forschung und Entwicklung) und zuletzt dessen Referent für Öffentlichkeitsarbeit.

**Dipl.-Ing. Peter Höllein**, Direktor und Vertriebschef von Rohde & Schwarz, München, feierte am 4. März seinen 60. Geburtstag. Er arbeitete von 1933 bis 1940 bei Siemens, war während des Krieges Abteilungsleiter bei Messerschmitt in Augsburg, wurde nach Kriegsende in der von Messerschmitt gegründeten Auffanggesellschaft Neue Technik GmbH, München, Geschäftsführer und trat 1954 bei Rohde & Schwarz als Leiter der Vertriebsgruppe Nachrichtentechnik ein; seit 1960 ist er für den Gesamtvertrieb verantwortlich, was bei der hohen Exportorientierung und dem komplexen Fertigungsprogramm des Hauses eine große Aufgabe ist. U. a. betreut er die fünf R & S-Inlandsniederlassungen und 57 R & S-Stützpunkte im Ausland. Überdies ist er auf verschiedenen Gebieten im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie tätig, u. a. als Leiter der Fachabteilung Meß- und Prüfgeräte im Fachverband 15.

**Leo Zajonc**, Leiter von Werk 6 der Grundig-Gruppe (Dachau und Neuburg/Donau), beging am 17. April seinen 60. Geburtstag. Der aus Mährisch-Ostau stammende Diplomingenieur trat seine erste berufliche Stellung bei den Ideal-Werken in Kolin, einem Blaupunkt-Tochterunternehmen in der Tschechoslowakei, an und war bis Kriegsende Labor-Gruppenleiter bei den Empo-Werken in Prag. 1947 trat er bei Telefunken in Dachau ein, aus dem sich später das Apparatewerk Bayern entwickelte. Nach der Übernahme dieser Fabrik durch Grundig im Jahre 1956 wurde er Werkleiter. Werk 6 wird z. Z. zu einer sehr modernen Autoempfängerfertigung ausgebaut, während in Neuburg die Produktion von Mono-Tischempfängern konzentriert werden soll.

# funkschau elektronik express

## Neues und Vertrautes in Hannover

erwarteten den aufmerksamen Beobachter. Neu war vor allem eine von SEL vorgestellte Methode, mit deren Hilfe man bis zu 24 separate Tonsignale gleichzeitig mit dem Fernsehbild übertragen kann. Vertraut war der Lärm der Unterhaltungsindustrie in der Halle 9 A, jedoch ohne die bundesdeutschen Hersteller. Lesen Sie hierzu unseren Beitrag auf Seite 339 am Ende dieses Heftes.

## Weitere Initiative zu Gunsten der Hochhausgeschädigten

Auch in Hessen ist die Anregung der FUNKSCHAU, Hilfe für die in ihrem Fernsehempfang geschädigten Fernsehteilnehmer im Schatten der Hochhäuser in Gesetzen und Verordnungen zu verankern, auf fruchtbaren Boden gefallen. Bundestagsabgeordneter Dr. Carl Otto Lenz informierte uns darüber, daß der CDU-Landtagsabgeordnete Dr. Krause im Hessischen Landtag eine „Kleine Anfrage“ eingebracht hat. Er erklärte, daß sich in der Regel die Bauherren von Hochhäusern um die Auswirkungen auf den Fernsehempfang in der Nachbarschaft nicht kümmern. Von der Fachpresse (gemeint ist die FUNKSCHAU) wird daher gefordert, den Schutz der Fernsehteilnehmer vor den Einwirkungen der Hochhäuser auf die Empfangsqualität der Fernsehgeräte gesetzlich zu regeln.

Dr. Krause fragte die Hessische Landesregierung am 24. März 1970: „Teilt sie die Auffassung, daß der Schutz der Fernsehteilnehmer vor Empfangsstörungen durch Hochbauten einer gesetzlichen Regelung bedarf? Welche gesetzliche Regelung müßte in den geltenden Bau- und nachbarrechtlichen Bestimmungen vorgesehen werden?“

Man sagte zu, uns von dem Ergebnis der Anfrage im Landtag zu unterrichten.

★

Im Entwurf zum neuen „Nachbarrechtsgesetz für das Land Schleswig-Holstein“ (Landtagsdrucksache VII/1073) wird sinngemäß ausgeführt, daß der Eigentümer und Nutzungsberechtigte eines Grundstücks mit hoher Bebauung es dulden müsse, daß die Eigentümer und Nutzungsberechtigten der angrenzenden niedrigen Gebäude das Anbringen von Antennenanlagen auf den hohen Gebäuden vornehmen können; auch sei die Wartung der Anlagen von ihrem Grundstück aus zu dulden. Das gilt nicht, wenn dem Eigentümer und Nutzungsberechtigten des niedrigeren Gebäudes die Mitbenutzung der dazu geeigneten Antennenanlagen des höheren Gebäudes gestattet wird.



# Die audiovisuelle Konfrontation

## Vergleich der Systeme

EVR, Selectavision, Magnetband und Super-8-Schmalfilm waren für die *Bavaria Atelier Gesellschaft* der aktuelle Anlaß, die in- und ausländische Fachwelt nach München-Geiseltal zusammenzurufen. In Verbindung mit dem *Institut für Rundfunktechnik* und der *Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft* wollte man vor einem kundigen Kreis sicherlich auch im eigenen Interesse die einzelnen Verfahren erstmals gemeinsam gegenüber und zur Diskussion stellen.

Dieses Vorhaben führte nur zu einem Teilerfolg, denn neben den qualitativ unbefriedigenden Schwarzweiß-EVR-Demonstrationen konnte beispielsweise Selectavision nicht alternativ gezeigt werden. Zudem wollte man die erste Farb-EVR-Vorführung in Stuttgart abwarten.

Es zeugt daher nicht nur von breitem Interesse, sondern auch von einem beträchtlichen Maß an Unruhe auf dem audiovisuellen Markt, daß fast 700 Repräsentanten von Film, Fernsehen und der einschlägigen Industrie erschienen waren. Dank der geschickten Diskussionsleitung durch Professor Theile vom *Institut für Rundfunktechnik* konnte jedoch ein aufschlußreiches Bild vom gegenwärtigen Stand der Dinge gewonnen werden (Tabelle).

Unübersehbar ist, daß EVR und Super-8-Film von der Kostenseite her betrachtet kaum für eine „Videothek“ in Frage kommen. Der Leihverkehr – auf den man sich im übrigen eingerichtet hat – wird dominieren.

Vergleichbare Qualität vorausgesetzt hat Selectavision dagegen die Chance, als Einwegkopie die Märkte zu erobern. Zwar arbeitet man neben RCA auch im

stillen Kämmerlein der deutschen Industrie an diesem Verfahren; ob sich der zweijährige Vorsprung von EVR jedoch ohne weiteres einholen läßt, bleibt offen. Bemerkenswerteste Neuheit an Selectavision: der Name. Man spricht jetzt von Video Playback System (VPS) und kommt damit dem amerikanischen Hang zu Abkürzungen sicher näher als die attraktive alte Bezeichnung.

Eine Sonderstellung nimmt das Magnetband ein, weil bei ihm nicht nur Aufzeichnungen möglich, sondern auch wieder löschar sind. Hinzu kommt die

## Europa-Premiere des farbtüchtigen EVR

Mit Charme und Unterstützung durch die Fernseh GmbH stellte in Stuttgart der „Vater“ des EVR-Systems, Dr. Peter Goldmark, sein Verfahren in der Farbversion erstmalig vor. Etwa 300 Interessenten hatten sich auf Einladung der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft für Film und Fernsehen e. V. eingefunden. Dr. Goldmark gab einen umfassenden Einblick in die Grundgedanken von Elektronik Video Recording und in dessen Technologie und damit Aufschluß über das Funktionieren sowohl des Verfahrens als auch der Programmbearbeitung, der Filmherstellung und der Technik des Abspielgerätes. (Die FUNKSCHAU wird in Kürze ausführlich berichten.)

Das Abspielgerät war für die US-Norm mit 525 Zeilen eingerichtet; für die Wiedergabe hatte die Fernseh-GmbH drei 48-cm-Monitoren entsprechend umgebaut; außerdem war ein kleines Sony-Farbfernsehgerät mit US-Norm aufge-

offenbar beachtliche (Farb-)Qualität der gegenwärtig angebotenen Abspielgeräte um 2000 DM (farbtüchtig: etwa 2500 DM). Kommerzielle Aufzeichnungen sind auch nur im Leihverkehr interessant, wobei die Gefahr des versehentlichen Löschar besteht. (Neue Meldung über Video-Cassetten-Recorder-System siehe Seite 311.)

Unter diesen Aspekten ist es verständlich, wenn man allgemein vorsichtig reagiert und disponiert. Prophylaktische Kritik an einzelnen Verfahrensparametern dürfte nach außen hin zwar als Zweckpessimismus erscheinen, in Wirklichkeit jedoch der gerechtfertigte Vorwand sein, um eine echte Vergleichsmöglichkeit abzuwarten. De

stellt, um die Bildqualität bei Einspeisung über die Antennenbuchse zu zeigen.

Wer in der letzten Zeit EVR-Vorführungen in Schwarzweiß gesehen hatte und durchweg unzufrieden mit der Bildqualität gewesen ist – es störten u. a. Kratzer und andere Unreinheiten, die womöglich vom Film stammten – konnte dem Farb-EVR Lob zollen. Die Wiedergabe von farbigen Zeichentrick- und Spielfilmszenen und vor allem von japanischem Programmmaterial mit ungewöhnlich vielen Details war gut, wenn auch leider keine Möglichkeit gegeben war, die Wiedergabe auf einem handelsüblichen Farbpfeifer mit großer Bildröhre zu beobachten. Schnelle, etwas störende Schwankungen von Grundhelligkeit und Farbsättigung mögen sich beheben lassen.

Dr. Goldmark teilte mit, daß Experimente mit neuem, sehr dünnem Filmmaterial (im Extrem nur noch 40 µm) im Gang sind, um bei unveränderten Kassetten Durchmesser von 17¼ cm die Spielzeit der Farbversion von gegenwärtig 30 Minuten auszuweiten, vielleicht auf 45 oder gar auf 60 Minuten. Die Auflösung von EVR liegt bei 8 MHz, sie wird vornehmlich durch die Eigenschaften des wiedergegebenen Empfängers, speziell der Farbbildröhre, begrenzt. Der Störabstand soll bei etwa 40 dB liegen.

Wir haben Dr. Goldmark in einem privaten Gespräch die allgemein als unbefriedigend bezeichnete Qualität des EVR-Systems bei Schwarzweißwiedergabe vorgehalten. Seine Antwort: „In diese Version ist tatsächlich seit zwei Jahren keine Entwicklungsarbeit mehr hineingesteckt worden; wir konzentrierten uns voll und ganz auf die Farbe. Dank dieser Anstrengung und der vorzeitigen Fertigstellung der EVR-Colorplayers durch Motorola – das ist der amerikanische Vertragspartner von CBS für die Geräte – konnten wir die Farbversion von EVR fast ein Jahr vor dem ursprünglich genannten Termin vorstellen.“

Der Konkurrenzdruck durch die übrigen Systeme – siehe Tabelle – mag daran nicht ganz unbeteiligt gewesen sein . . . K. T.

	EVR	VPS	Magnetband	Super-8-Film
Bildqualität	voraussichtlich gut in Schwarzweiß. Farbe noch nicht serienreif	Qualität noch nicht eindeutig zu beurteilen	gut bis ausreichend, je nach Preisklasse des Wiedergabegerätes. Bei billigen Geräten Schärfeverluste und horizontale Bildstandschwankungen	gut in Schwarzweiß und Farbe
Kopiermöglichkeit	beliebig viel	beliebig viel	nur Einzelkopien mit zusätzlicher Maschine <sup>1)</sup>	beliebig viel
Verwendung für eigene Aufnahme	nicht möglich	nicht möglich	ja, in Verbindung mit Fernsehkamera oder über einen Videoausgang	ja, mit Filmkamera
Notwendiger Geräteaufwand	EVR-Recorder 2000 DM bis 3000 DM	Selectavision-Recorder ca. 1500 DM	Recorder mindestens 2000 DM <sup>2)</sup>	Optischer Projektor mit Ton, ca. 600 DM bis 1400 DM oder Wiedergabeapparat einschl. Farbpfeifer ca. 4700 DM
Darstellung von Standbildern	möglich	möglich	noch nicht möglich	möglich
Trägermaterial und Überspielkosten je Stunde ohne Programmkosten	Schwarzweiß ca. 60 DM b. 100 DM Farbe ca. 200 DM, bei großen Auflagen etwa wie Schwarzweißkopie. Bei Farbe nur halbe Spielzeit!	ca. 8 DM bis 12 DM	ca. 150 DM bis 200 DM	ca. 75 DM bis 120 DM

<sup>1)</sup> Schnellkopierverfahren in Vorbereitung.

<sup>2)</sup> Siehe neue Meldung über farbtüchtige Videokassette auf Seite 311 dieses Heftes.



# Fernsehsendungen mit mehreren Tonkanälen

Erste vergleichende Studien japanischer Forschungslaboratorien für das jetzt benutzte FM-FM-System mit Hilfs-träger gehen bis auf das Jahr 1962 zurück, wobei man eine Reihe nach wie vor gültiger Grundsatzforderungen aufstellte:

- gleichzeitige Verwendbarkeit des Übertragungsverfahrens für mindestens zweikanalige Sprachübermittlung oder hochfrequente Stereophonie;
- Kompatibilität zum bestehenden Fernsehverfahren;
- die Tonqualität des Hilfskanals muß mit der des Hauptkanals vergleichbar sein;
- der technische Aufwand für den Empfangsadapter soll in vernünftiger Relation zu dem des Fernsehgerätes stehen und
- vorhandene Sender müssen sich umrüsten lassen.

Die gegenwärtig realisierbaren Multiplex-Fernsehton-Verfahren lassen sich in das in Bild 1 gezeigte Schema fassen. Dem aus der hochfrequenten Stereophonie bekannten System mit Hilfsträger steht hier die echte Zweikanalübertragung sowie die Einschachtelung des Tonsignals mit Hilfe von Impuls-Modulationsverfahren in das Videosignal gegenüber. Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit sprechen dabei viele Faktoren für die erstgenannte Konzeption, denn neben einer Bandbreitensparnis kann man ohne nennenswerten Aufwand den Hilfsträger aus der vorhandenen Zeilenfrequenz ableiten. Da er sowohl amplituden- als auch frequenzmoduliert werden kann, ergeben sich weitere Systemvarianten.

Untersuchungen eines FM-Haupt-nals mit AM- oder FM-Hilfsträgermodulation zeigten als optimale Lösungen das FM-AM-SSB (Einseitenband-)System mit einem Hilfsträger der 1,5fachen Horizon-

tal-Ablenkfrequenz sowie das FM-FM-System mit der doppelten Zeilenfrequenz als Hilfsträger. Die wichtigsten Daten beider Verfahren sind in der Tabelle 1 enthalten.

## Vergleich zwischen FM-AM-SSB und FM-FM

### Niederfrequenz-Bandbreite

Legt man einen Niederfrequenz-Übertragungsbereich von 50 Hz bis 15 kHz für den Hauptkanal zugrunde, dann gestattet das FM-FM-Verfahren mit einer oberen Grenzfrequenz von 12 kHz für den Hilfskanal eine noch qualitativ

durchaus befriedigende Wiedergabe. Beim FM-AM-System ist hingegen entsprechend Bild 2 nur ein Frequenzumfang von rund 7 kHz zu erzielen, was zwar einer verbesserten Mittelwellenqualität gleichkommt, höhere Ansprüche aber kaum befriedigen dürfte.

### Klirrfaktor

Das Klirrfaktorverhalten im Bereich bis zu 7 kHz ist gemäß Bild 3 beim FM-FM-Verfahren ungünstiger, was im wesentlichen auf die Übertragungsfunktionen der breitbandigen Bandpaßfilter zurückzuführen ist, die Haupt- und Hilfskanal voneinander trennen. Man mißt dem jedoch nur geringe Bedeutung bei.

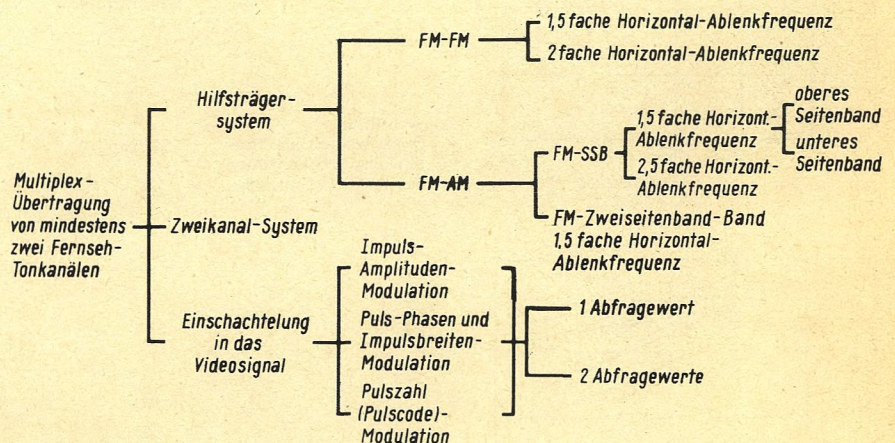


Bild 1. Klassifizierung der zweikanaligen Multiplex-Tonverfahren

Tabelle 1. Spezifische Eigenschaften des FM-FM- und des FM-AM-SSB-Multiplexverfahrens

Kanal	Niederfrequenz-Bandbreite	Klirrfaktor bei 1 kHz und 50 % Modulation (%)	Signal/Rausch-Verhältnis (dB)	Signal/Brumm-Verhältnis bei Testbild (dB)	Übersprechen (gemessen nach der „coloured noise“-Methode, siehe Text) (dB)
				Inter-carrier-Empfänger	Zweikanal-Ton-Empfänger
1	50 Hz bis 15 kHz	0,4	60	55	60
FM-FM 2	50 Hz bis 12 kHz	0,6	55	50	55
FM-AM 2	50 Hz bis 7 kHz	1,0	52	46	52
					Kanal 1 zu Kanal 2
					Kanal 2 zu Kanal 1
					— 58
					— 57
					— 51
					— 51



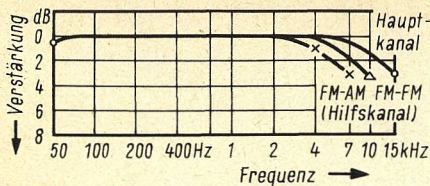
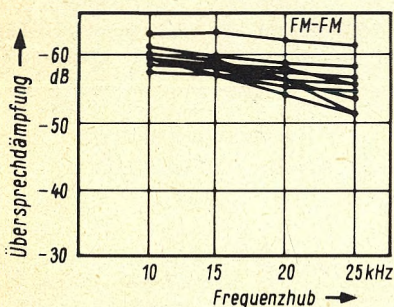


Bild 2. Amplituden-Frequenzgang des FM-FM- und des FM-AM-SSB-Multiplexverfahrens für den Haupt- und den Hilfskanal

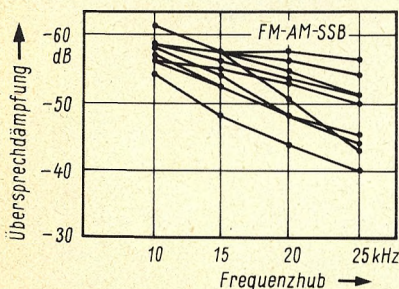
weil die meisten Rundfunksendungen die oberen Frequenzen des Hörbereiches mit geringerer Amplitude enthalten, als es bei den tieferen der Fall ist.

#### Signal/Rausch-Verhältnis

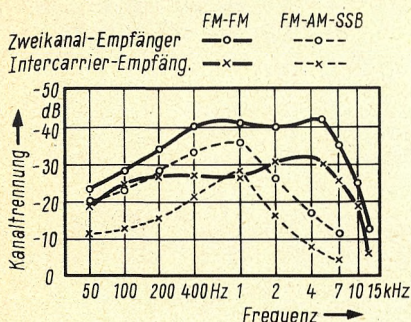
Verglichen mit dem Hilfskanal eines idealen Empfängers, ist das Signal/Rausch-Verhältnis des Hauptkanals um 16,4 dB günstiger. Infolge des Eigenrauschens der Empfangseinrichtung verschlechtert es sich allerdings bis auf etwa 10 dB, wobei – wie Bild 4 veranschaulicht – das FM-AM-Verfahren insgesamt ungünstiger liegt. Diese Tatsache wirkt sich aber selbst in empfangskritischen Gegenden nicht nennenswert aus, weil der Begleitton zu Fernsehsendungen mit weniger Antennenspannung in ausreichender Qualität wiedergegeben wird als das Bild.



◀ Bild 5a  
Übersprechen als Funktion des Frequenzhubes beim FM-FM-System



◀ Bild 5b  
Übersprechen als Funktion des Frequenzhubes beim FM-AM-SSB-System



◀ Bild 6  
Kanaltrennung eines auf zweikanaligen Empfang ausgelegten Fernsehgerätes im Vergleich zu einem mit Adapter versehenen Intercarrier-Empfänger

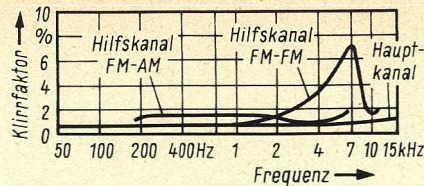


Bild 3. Klirrfaktor-Frequenzgang des FM-FM- und des FM-AM-SSB-Multiplex-Verfahrens für den Haupt- und den Hilfskanal

#### Brummstörungen durch das Videosignal

Besondere Probleme bei der Multiplex-Übertragung des Fernseh-Begleittons werfen Brummstörungen auf, die durch Modulationen zwischen dem Video- und den Tonkanälen entstehen. Sie sind dem Ton überlagert und erreichen im ungünstigen Fall des Testbildes etwa 4...5 dB. Bei gewöhnlichen Programmen liegt dieser Wert naturgemäß niedriger.

Obwohl der Hauptkanal für Intercarrierempfänger herkömmlicher Bauart kompatibel ist, empfiehlt sich unter Umständen der Abgleich des Ton-Zwischenfrequenzverstärkers und des zugehörigen Demodulators auf größere Bandbreite, um Störmodulationen herabzumindern.

#### Übersprechen

Für die Messung des Übersprechens von zwei benachbarten Tonkanälen benutzt man die sogenannte coloured-noise-

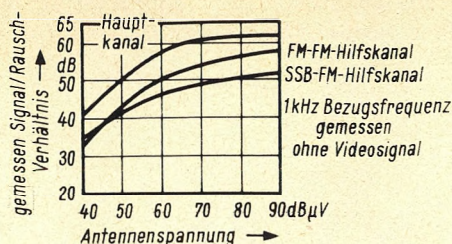


Bild 4. Signal/Rausch-Verhältnis als Funktion der Antennenspannung beim FM-FM- und FM-AM-SSB-Verfahren für den Haupt- und den Hilfskanal

Methode (wörtlich übersetzt: gefärbtes Rauschen), bei der einem Kanal ein definiertes Rauschsignal zugeführt wird, dem eine Spektralverteilung leichter Musik überlagert ist. Gemessen wird am Ausgang des Nachbarkanals mit einem Outputmeter, das der Hörempfindlichkeit des menschlichen Ohres entsprechend geeicht ist. Dieses Verfahren hat sich als praxisnah erwiesen und stimmt mit den rechnerischen Ergebnissen gut überein.

Vom Standpunkt der Kompatibilität aus betrachtet, muß besonders die Übersprechdämpfung vom Hilfs- zum Hauptkanal sehr gut sein. Bild 5 gibt in diesem Zusammenhang das Ergebnis einer Untersuchung an zehn nach statistischen Gesichtspunkten ausgewählten Fernsehempfängern wieder. Deutlich ist hier zu erkennen, daß bei steigendem Frequenzhub des Hauptträgerkanals die Über-

Tabelle 2. Vorläufige Daten des FM-FM-Systems

Hauptkanal	maximaler Frequenzhub	$\pm 25$ kHz
	Modulations-Frequenzbereich	50 Hz bis 15 kHz
	Emphasis	75 $\mu$ s
Hilfskanal	Multiplex-System	FM-FM
	Hilfsträger-Frequenz	doppelte Horizontal-Ablenkfrequenz (31,5 kHz)
	maximaler Frequenzhub	$\pm 10$ kHz
	maximale Frequenzabweichung des Hauptträgers vom Hilfsträger	zweikanaliger Ton $\pm 15$ kHz
		Stereofonie $\pm 20$ kHz
	Modulations-Frequenzbereich	50 Hz bis 12 kHz
	Emphasis	75 $\mu$ s
Stereofonie	System	Summen- und Differenzsignal
	Verzögerungs-Entzerrung	35 $\mu$ s
Kompression (nur auf der Senderseite)	Kompressions-Verhältnis	5 : 4
	Zeitkonstante	1 ms
		Erholungszeit 150 ms
Referenzsignal zur automatischen Stereoumschaltung im Empfänger	Frequenz	55,125 kHz $\pm 1,5$ kHz



sprechdämpfungswerte des FM-FM-Verfahrens erheblich dichter beieinander liegen als beim FM-AM-System. Diese Tatsache hat wesentlich zur Entscheidung für das FM-FM-System beigetragen.

### Stereofonie

Im Fall stereofoner Tonübertragung wird der Hilfsträger mit dem (R-L)-Signal moduliert, wobei man eine Bandbreite von 12 kHz als ausreichend betrachtet. Bild 6 stellt für beide zur Diskussion stehenden Verfahren die Trennung der Rechts- und Links-Information bei einem „echten“ Zwei-Tonkanalempfänger und einem mit Adapter versehenen Inter-carrier-Empfänger gegenüber. Auch hier zeichnet sich die Überlegenheit des FM-FM-Verfahrens ab.

### Bildstörungen

Beeinflussungen der Bildqualität sind weder beim FM-AM- noch beim FM-FM-Verfahren festzustellen.

### Vorläufige Spezifikation des FM-FM-Systems

Die Frequenzbandverteilung des FM-FM-Systems veranschaulicht Bild 7. Sie

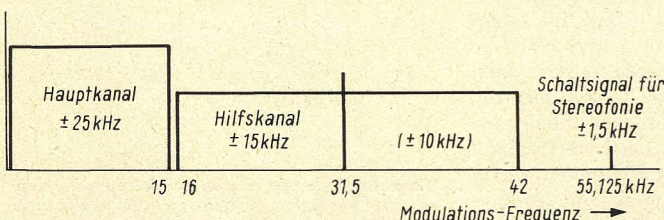


Bild 7. Frequenzbandverteilung des FM-FM-Verfahrens

enthält anstelle des bei uns gebräuchlichen Pilottons zwischen Haupt- und Hilfskanal ein Referenzsignal oberhalb des Hilfskanals, das bei Vorhandensein den Empfänger automatisch auf Stereoempfang umschaltet. Weitere Daten sind in der Tabelle 2 enthalten.

### Aufbau der Sende- und Empfangseinrichtung

Bild 8 zeigt das Blockschaltbild des kombinierten Zweikanal-Ton/Stereo-Senders nach dem FM-FM-Verfahren, das keine Besonderheiten aufweist.

Bemerkenswert einfach ist der Anschluß des Empfangsadaptors lediglich an den Ausgang des FM-Demodulators. Über den im Inter-carrierempfänger eingebauten Niederfrequenzverstärker kann nach wie vor das kompatible Stereo-Summensignal bzw. das Tonsignal des Hauptkanals empfangen werden, während die beiden Adapterausgänge sowohl Stereo- als auch zweikanaligen Monoempfang durch automatische Umschaltung gestatten. Bild 9 zeigt das entsprechende Blockschema.

In serienmäßig hergestellten Fernsehempfängern für zweikanaligen Tonempfang entfällt natürlich der monaurale

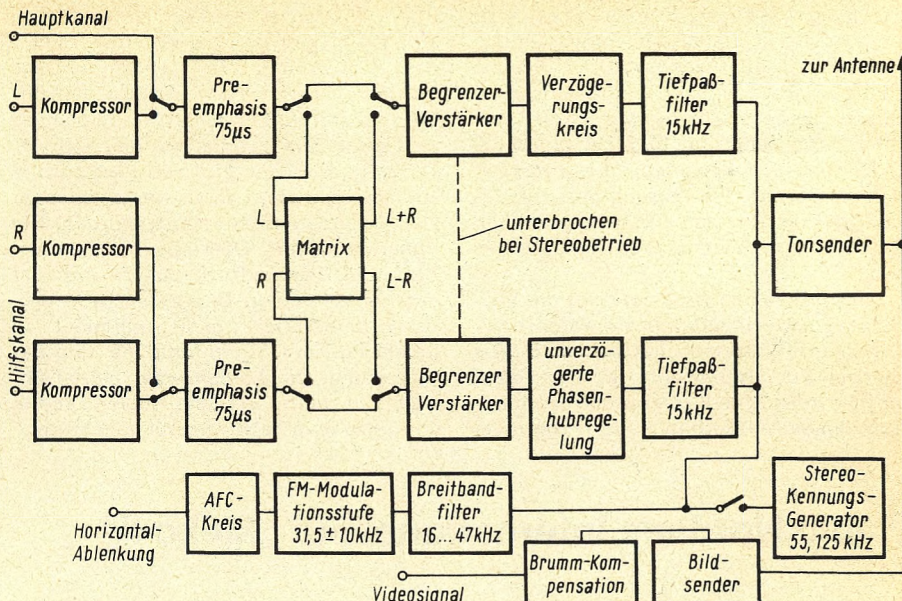


Bild 8. Aufbau eines Zweikanal/Stereo-Senders nach dem FM-FM-Verfahren

Niederfrequenzverstärker. Bei zweisprachigen Sendungen hat man hier beispielsweise die Möglichkeit, eine Information auf die Lautsprecher des Empfängers zu schalten und die andere mit dem Ohrhörer aufzunehmen.

Hat der zweikanalige Ton im Fernsehgerät Zukunft?

Stereofonie im Fernsehen ist ein viel diskutiertes Thema, weil sie – ähnlich wie ein Breitwandfilm – für den Zuschauer als pseudostereoskopischer Ersatz des monoskopen Bildes wirken soll. Selbst wenn das stereoskopische Fernsehen in absehbarer Zeit Wirklichkeit wird, bleibt allerdings die Frage zu prüfen, inwieweit die Kombination einer breiten stereofonen Basis mit den Bildschirmformaten gegenwärtiger Größenordnungen sinnvoll ist.

Die Zukunft des hier vorgezeichneten Weges scheint vielmehr auf dem Gebiet

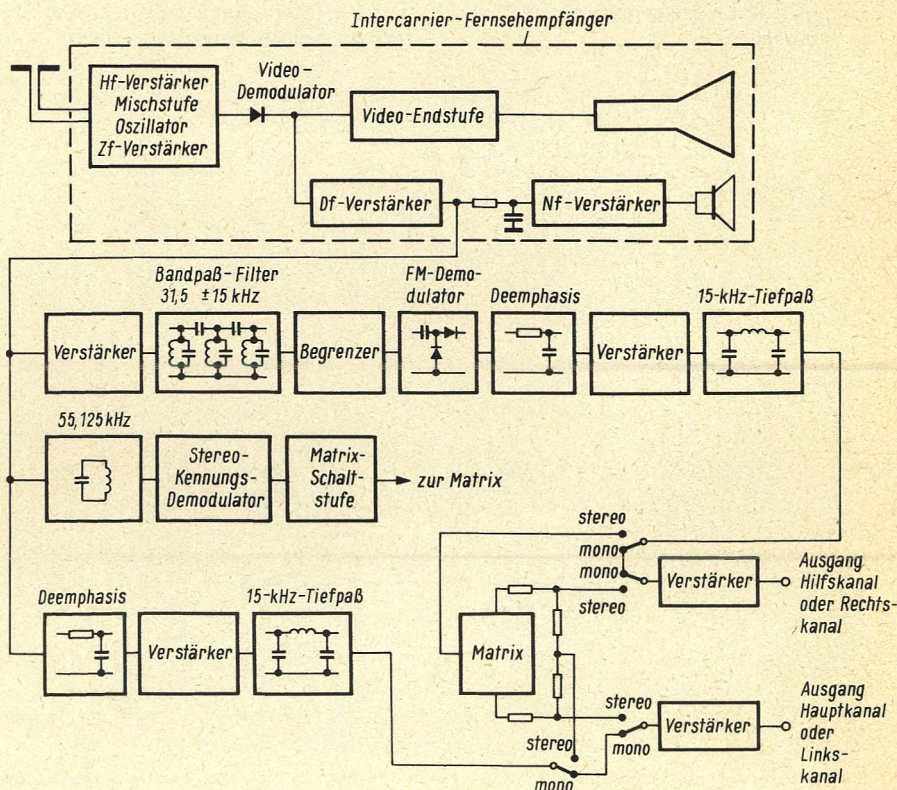


Bild 9. Anschlußschema und grundsätzlicher Aufbau eines Empfangsadaptors nach dem FM-FM-System zum Nachrüsten eines Inter-carrierempfängers



der mehrsprachigen Kommunikation zu liegen, wofür allein der internationale Austausch von Arbeitskräften Beweis genug ist, ganz abgesehen von mehrsprachigen Ländern. Ob hierfür zwei Sprachen ausreichend sind, bleibt abzuwarten.

Zu diesen immer wieder gehörten Bedenken vermag ein Auszug aus dem Japan-Reisebericht eines bundesdeutschen Experten einige Informationen beizutragen:

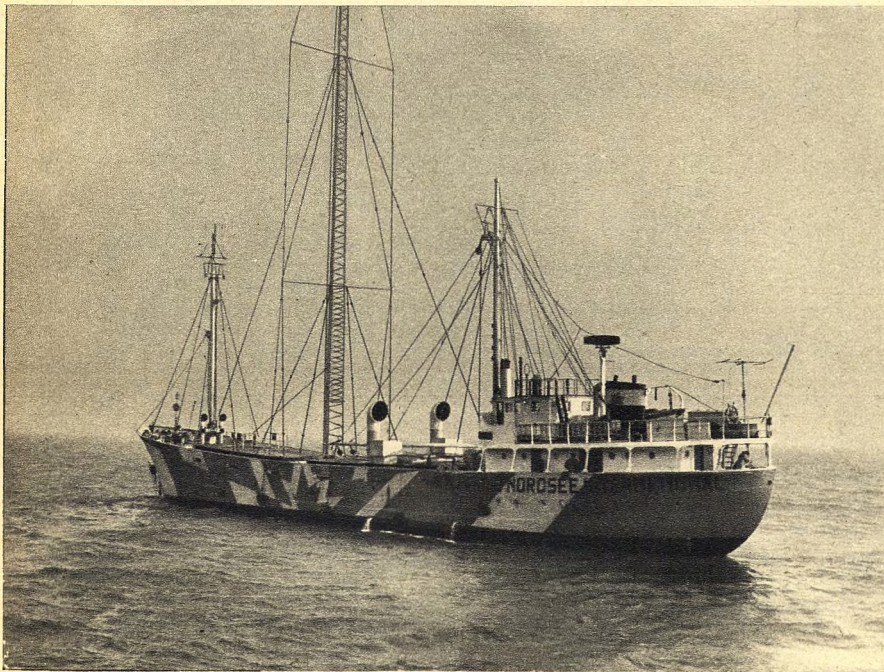
„Besonders eindrucksvoll war die Vorführung experimenteller stereofonischer Fernsehproduktionen bei der NHK. Als Beispiel für Stereophonie im Fernsehen wurden zwei Musikprogramme als Bandaufnahmen vorgeführt: Ein Programm

mit sinfonischer Musik und eine musikalische Unterhaltungssendung. In beiden Fällen war der Gesamteindruck durchaus überzeugend. Auf die Koordination von Bild und Ton wurde bewußt verzichtet. Die Produktion war auf der Tonseite ausschließlich nach den normalen Gesetzen einer guten stereofonischen Übertragung vorgenommen worden. Die unvermeidliche Diskrepanz zwischen Bild und Toneindruck machte sich bei den dargebotenen Beispielen nicht störend bemerkbar; man empfindet in jedem Fall die Stereophonie als eine Bereicherung. Die Lautsprecher waren übrigens in relativ kleinem Abstand rechts und links vom Fernsehgerät angebracht.“

## Radio Nordsee International auf „Mebo II“

Aus welchen Gründen auch immer – Radio Nordsee International (RNI) ist mit Fotos vom Senderschiff Mebo II nicht freigebig. Unsere Aufnahme wurde von Frau Elfrun Jacob, Auslandskorrespondentin in Den Haag, Holland, gemacht. Im Bild erkennt man in der Mitte den mit isolierten Pardunen abgespannten 46 m hohen Mast für den Mittelwellensender auf 1578 kHz, am dahinterliegenden Mast (d. h. rechts im Bild, vom Bug des Schiffes aus gesehen) die zwei Invertet-V-Antennen für die beiden 10-kW-Kurzwellensender mit Frequenzen jeweils dicht neben dem 31-m- und dem 49-m-Band sowie ganz links, auf dem Vorschiff, den Mast mit der UKW-Sendeantenne (102 MHz). Die vier Sendeantennen sind zwangsläufig auf engstem Raum montiert, so daß gegenseitige Beeinflussungen nur schwer unterdrückt werden können.

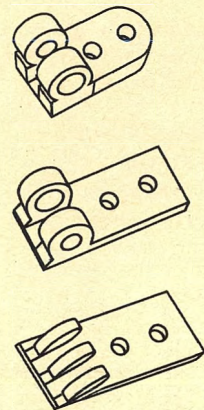
Nachdem wir in Heft 6 (Seite 184) die genaue Senderbestückung des Schiffes veröffentlicht hatten, kam die Frage auf, ob Rohde & Schwarz durch Lieferung eines 1,3-kW-UKW-Senders und der UKW-Sendeantenne nicht das im Vorjahr von Bundestag und Bundesrat verabschiedete „Gesetz zur Verhütung von Rundfunksendungen, die außerhalb der staatlichen Hoheitsgebiete gesendet werden“, verletzt hat. Auf Anfrage verneinte die Münchener Firma die Lieferung; sie ist weder an Radio Nordsee International, Zürich, noch an die Mebo Ltd. Telecommunication, Zürich, erfolgt. Man prüfe, ob die Lieferung möglicherweise über eine dritte oder vierte Hand gelaufen ist. – Neueste Peilungen haben ergeben, daß RNI nunmehr vor der englischen Küste stationiert ist. Nach unbestätigten Meldungen soll der MW-Sender von der BBC gestört werden. – r



Der ehemalige Küstenfrachter wurde Mebo II genannt (Mebo I ist ein dazu gehöriges Versorgungsschiff). Das Schiff trägt jetzt vier Sender und vier Antennenanlagen. Deutlich ist die enge Nachbarschaft der einzelnen Antennen untereinander zu erkennen. Eine gegenseitige Beeinflussung ist daher praktisch nicht auszuschließen (Aufnahme: E. Jacob)

## Baukastensystem für Hörbrillen

Wie wichtig bei einer Hörbrille auch die mechanische Konstruktion ist, zeigt ein neues Modell Typ Audivisette CPC von Siemens. Nicht weniger als sieben verschiedene Anpassungsstücke in Längen von 13 cm bis 43 cm stehen zur Verfügung, um den Hauptteil des Brillenbügels, der die Hörelektronik enthält, an die Kopfform anzupassen. Fassungen für die Brillengläser liefert Siemens dagegen nicht. Der Kunde soll hier die modische Auswahl unter den vielen Modellen des Marktes haben. Die Fassung muß allerdings mit den Brillenbügeln verbunden werden. Glücklicherweise scheint sich bei den dazu erforderlichen Scharnieren eine gewisse Normung durchgesetzt zu haben. So brauchen nur drei Scharnierteile (Bild) zum Verbinden von Brillen-



Diese drei verschiedenartigen Scharnierteile müssen zur Verfügung stehen, um die Brillenbügel mit der Hörgeräteakustik an die Fassung mit der Brillenoptik anzupassen

fassung und Brillenbügel von Siemens wahlweise zur Verfügung gestellt zu werden. Dazu gibt es noch eine Auswahl an Ziernieten, um das Scharnierteil zierlich am Bügel zu befestigen.

Elektroakustisch zeichnet sich das Modell durch eine stufenlose Begrenzungsregelung (CPC = continuous peak clipping) und eine stufenlos einstellbare elektrische Klangblende aus. Mit diesen beiden Variationsmöglichkeiten ergibt sich ein weiter Spielraum, um die Brille an die unterschiedlichen Arten der Hörbehinderung anzupassen. Die Daten nach DIN 45 605 betragen:

Größte akustische Verstärkung	48 dB
Größter erreichbarer Ausgangsschalldruckpegel	125 dB
Untere Grenzfrequenz	etwa 420 Hz
Obere Grenzfrequenz	4700 Hz

Bei voll wirksamer Begrenzung wird der größte erreichbare Ausgangsschalldruckpegel um etwa 14 dB und die akustische Verstärkung um ungefähr 12 dB herabgesetzt.

Vergleiche hierzu: Bedeutung, Schaltungstechnik und Aufbau von Hörgeräten. FUNKSCHAU 1969, Heft 18, Seite 645, und Heft 19, Seite 687.



# Ein Funksprechgerät für das 70-cm-Band

Das Funksprechgerät SEM 97 von SEL arbeitet in dem neu zugelassenen UHF-Frequenzbereich 455...470 MHz mit 20-kHz-Kanalraster. Es verfügt über eine Senderausgangsleistung von 5 W und kann mit einem oder fünf schaltbaren Kanälen geliefert werden. Drei Ausführungen sind zu haben: als abgesetzte Feststation für Gestelleinbau mit Fernbediengerät, für Tischaufstellung und als Fahrzeugstation. Das Umschalten von Senden auf Empfang bewirkt eine am Mikrofon befindliche Taste. Die Rauschsperrre erlaubt rauschfreien Betrieb bei gleichzeitiger Empfangsbereitschaft.

Bei diesem Funksprechgerät (Bild 1) wurden neue Konstruktionsprinzipien angewendet: moderne, kompakte Flachbauweise; eingebauter Stromversorgungsteil zum direkten Anschluß an die 12-V-Wagenbatterie; relaislose, mit Halb-

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Standard Elektrik Lorenz AG.

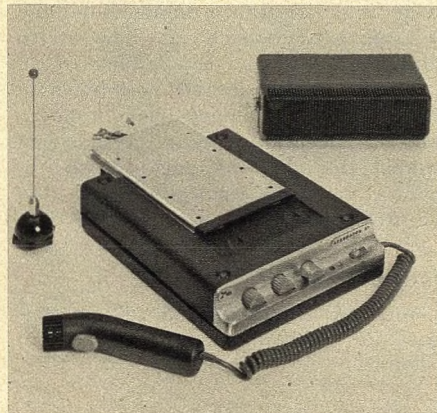


Bild 1. SEL-Funksprechgerät SEM 97 – 4520 W

Dieses nach neuen Konstruktionsprinzipien aufgebaute Funksprechgerät ist wahlweise für Gestelleinbau und Tischaufstellung bzw. als Fahrzeug-Ausführung lieferbar. Die Ausgangsleistung des Senders beträgt 5 W, und das Gerät ist auf maximal fünf Kanäle zwischen 455 MHz und 470 MHz umschaltbar.

leitern gesteuerte Umschaltung bei Senden/Empfangen. Die als Schieber ausgebildete Autohalterung (in Bild 1 etwas nach hinten geschoben) mit Diebstahlsicherung zur Montage unter dem Armaturenbrett gestattet es, das Gerät leicht aus einem reparaturbedürftigen Fahrzeug herauszunehmen und in einen anderen dafür vorbereiteten Wagen einzusetzen.

Die einzelnen Sender- und Empfängerstufen sind gruppenweise auf acht gedruckten Leiterplatten zusammengefaßt. Sie befinden sich für den Service leicht herausnehmbar in einem Rahmen, über dessen Seitenteile mit gedruckter Schaltung die Spannungen zugeführt und die Verbindungen vorgenommen werden. Auf der Oberseite (Bild 2) sind die Leiterplatten – von den Knöpfen aus gesehen – mit den Senderoszillatoren, den Frequenzvervielfacherstufen, dem Mikrofonverstärker und dem Senderteil einschließlich Oberwellenfilter angeordnet. Auf der Unterseite (Bild 3) sieht man – von der Anschlußseite aus betrachtet – den Hf-Eingangsteil, den Zf-Verstärker mit Quarzfilter, den Nf-Verstärker mit der Rauschsperrschaltung und die Empfängeroszillatoren.

## Der Senderteil

Die Wirkungsweise des Senderteils sei am Beispiel der Fünfkanaalausführung (Bild 4) erläutert.

## Mikrofonverstärkerkarte

Die vom Mikrofon oder einem Telefonhandapparat gelieferte Modulationsspannung wird in zwei galvanisch gekoppelten Transistorstufen verstärkt und vorverzerrt (Pre-emphasis). Der sich anschließende Amplitudenbegrenzer (Clipper) mit zwei gegenpolig geschalteten Dioden begrenzt den Nf-Signalpegel auf  $u_{ss} = 300 \text{ mV}$  und verhindert somit ein Überschreiten des vorgeschriebenen Frequenzhubes. Ein zweistufiger, aktiver Tiefpaß scheidet die beim Clipping entstandenen Obertöne aus und begrenzt gleichzeitig den Übertragungsbereich auf 300...3000 Hz. In der sich anschließenden Nf-Verstärkerstufe wird das Signal wieder entzerrt (De-emphasis). Ein Potentiometer gestattet es, den Frequenzhub auf den vorgeschriebenen Wert von 4 kHz (Spitzenhub) einzustellen.

## Senderoszillatorkarte

Für die vorgesehenen Sprechkanäle enthält die Senderoszillatorkarte fünf gleichartig aufgebaute Quarzoszillatoren im Frequenzbereich von 25...26,11 MHz. Die Kanalschaltung geschieht durch Anlegen der Versorgungsspannung an den betreffenden Oszillator, wobei dessen Signal über eine in Durchlaßrichtung geschaltete Diode zu der nachfolgenden Verstärkerstufe gelangt. Die Schaltdioden der anderen Oszillatoren sind dagegen in Sperrrichtung vorgespannt.

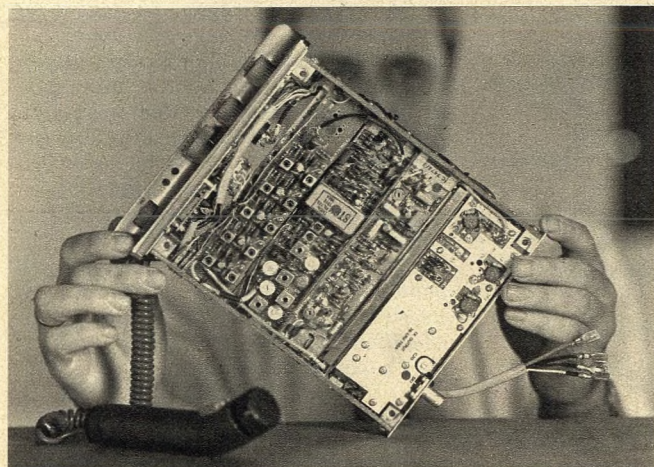


Bild 2. Oberseite des Funksprechgerätes mit dem Senderteil

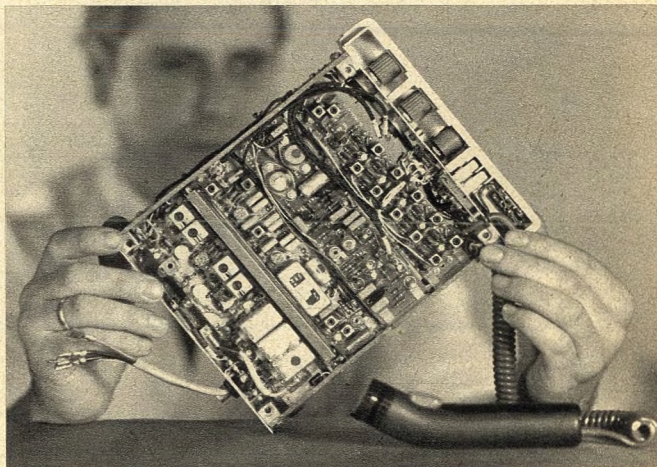


Bild 3. Unterseite mit dem Empfängerteil (zugleich Titelbild)



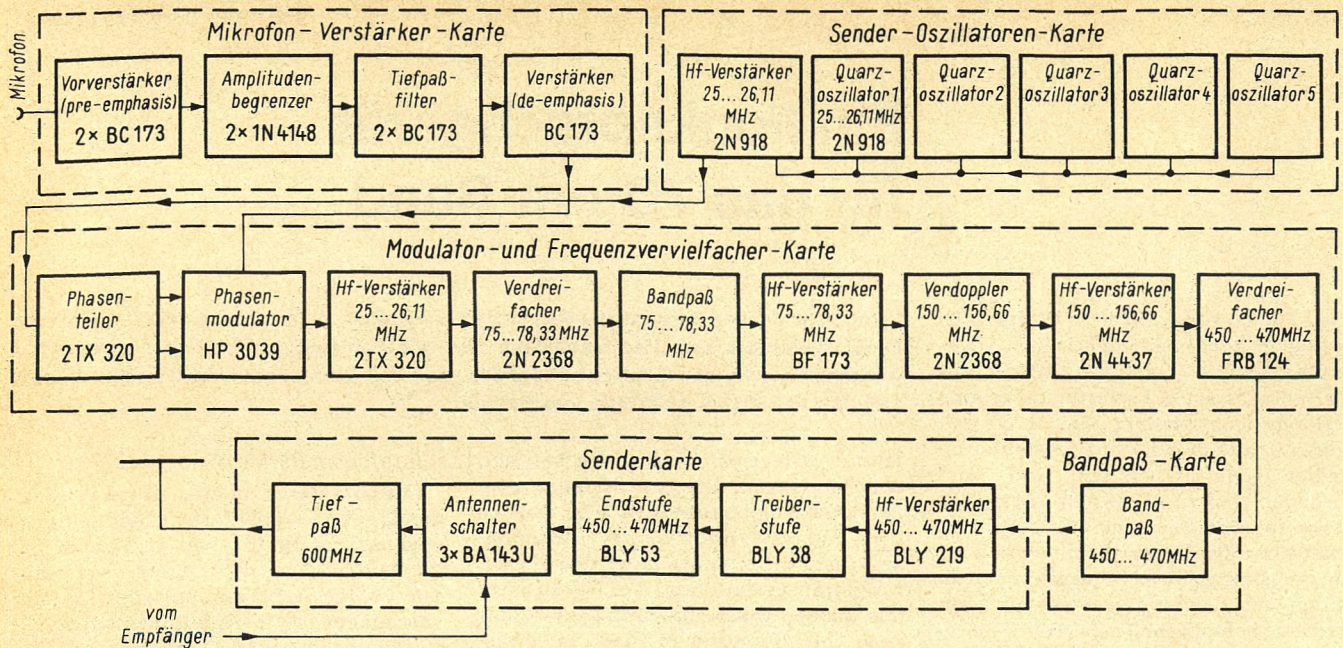


Bild 4. Blockschaltbild vom Senderteil

#### Modulator- und Frequenzvervielfacher-karte

Von der Oszillatorkarte kommt das Signal mit etwa 600 mV über eine Transistorstufe für die Phasenteilung zum Phasenmodulator mit der Diode HP 3039, dem das Nf-Signal mit einem Pegel von etwa 100 mV zugeführt wird. Das nunmehr frequenzmodulierte Hf-Signal (25...26,11 MHz) verstärkt die nächste Stufe. Bei dem sich anschließenden Frequenzverdreifacher (75...78,33 MHz) ist zur Stabilisierung des Transistorarbeitspunktes die Basis durch eine Diode in Durchlaßrichtung vorgespannt. Unerwünschte Nebenwellen siebt das nachfolgende Bandfilter aus. Eine Transistorstufe hebt das Signal an, das über ein kapazitiv gekoppeltes zweikreisiges Bandfilter zu einer Verdopplerstufe (150...156,66 MHz) und nach weiterer Verstärkung dem Frequenzverdreifacher mit einer Varaktordiode zugeführt wird. Das endgültige Sendesignal im Frequenzbereich von 450...470 MHz steht über ein zweikreisiges Bandfilter mit kapazitiv

veränderlicher Kopplung (mit einem Ausgangspegel von etwa 200 mV an 50  $\Omega$ ) zur weiteren Verstärkung zur Verfügung.

#### Senderkarte

Ein getrenntes Filter siebt zunächst wieder unerwünschte Nebenwellen aus, bevor das Signal zu dem auf der Senderkarte befindlichen dreistufigen Leistungsverstärker mit den Transistoren BLY 219, BLY 38 und BLY 53 gelangt. Der Nennwert der Ausgangsleistung beträgt 5 W. Zur Sicherstellung guter Anpassung und optimaler Ankopplung sind sämtliche Kreise der Senderstufen mit hoher Güte in strip-line-Technik ausgeführt. Der anschließende Tiefpaß (L 1...4, C 1...4) gewährleistet eine ausreichende Unterdrückung unerwünschter Senderoberwellen und Empfangssignale im Frequenzbereich über 600 MHz.

Zum Umschalten der Antenne zwischen Sender- und Empfängerteil (Bild 5) werden anstelle eines störanfälligen Hf-Relais, Schaltdioden verwendet, die man über eine Transistorschaltung auf der

Stromversorgungskarte mit der Sprech-taste am Mikrofon steuert. Bei Sendebetrieb erhält die Anode der Diode D 1 über die Hf-Drossel Dr 2 eine Spannung von +9 V. Über die nun leitende Diode kann das Signal von der Senderausgangsstufe über den Tiefpaß zur Antenne gelangen. Damit das Sendersignal nicht auch zum Empfängereingang gelangt, befinden sich in dessen Zuleitung die bei Sendebetrieb als Sperrkreise wirkenden  $\lambda/4$ - und  $\lambda/8$ -Leitungsstücke L 5 und L 6, wobei noch verbleibende restliche Hf-Spannungen über die ebenfalls in Durchlaßrichtung geschalteten Dioden D 2 und D 3 nach Masse abfließen. In Empfangsstellung arbeiten die drei Schaltdioden in Sperrbetrieb.

#### Der Empfängerteil

Auch der Empfängerteil sei am Beispiel der Fünfkanaalausführung (Bild 6) erläutert.

#### Hochfrequenzkarte

Das Empfangssignal gelangt über zwei kritisch gekoppelte helical resonatoren für die Vorverstärkung zu einem in Basisschaltung betriebenen bipolaren Transistor, dem sich über einen weiteren helical resonator der Mischer mit einem Dual-Gate-Mosfet-Transistor anschließt. Am Gate 2 wird rückwirkungsfrei das Oszillatorsignal im Frequenzbereich 425,26...443,72 MHz eingespeist. Im Drainkreis entsteht die erste Zwischenfrequenz von 24,74...26,28 MHz, die über ein zweikreisiges kapazitiv gekoppeltes Bandfilter zur Verstärkung in die integrierte Schaltung CA 3026 A gelangt. Den Abschluß bildet ein zweikreisiges kapazitiv gekoppeltes Bandfilter.

#### Empfängeroszillatorenkarte

Wie im Senderteil sind auch hier für die Kanalwahl fünf gleichartig aufge-

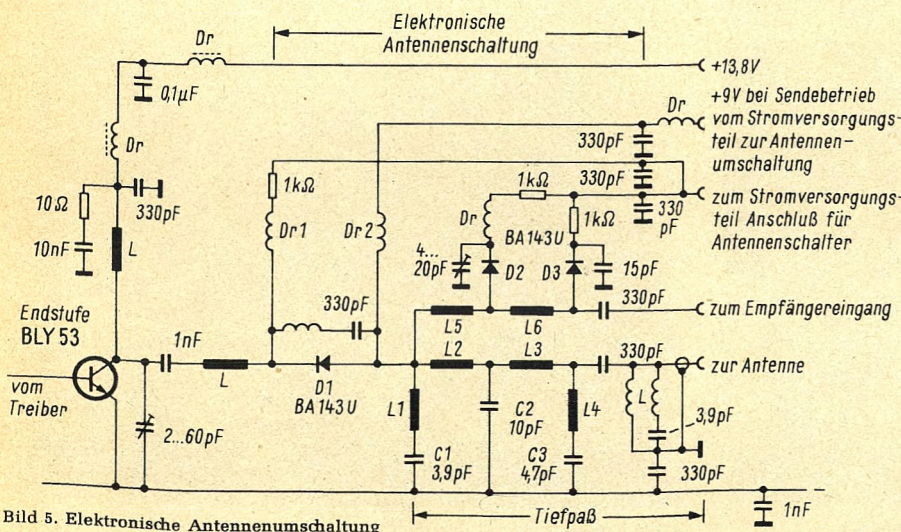


Bild 5. Elektronische Antennenumschaltung



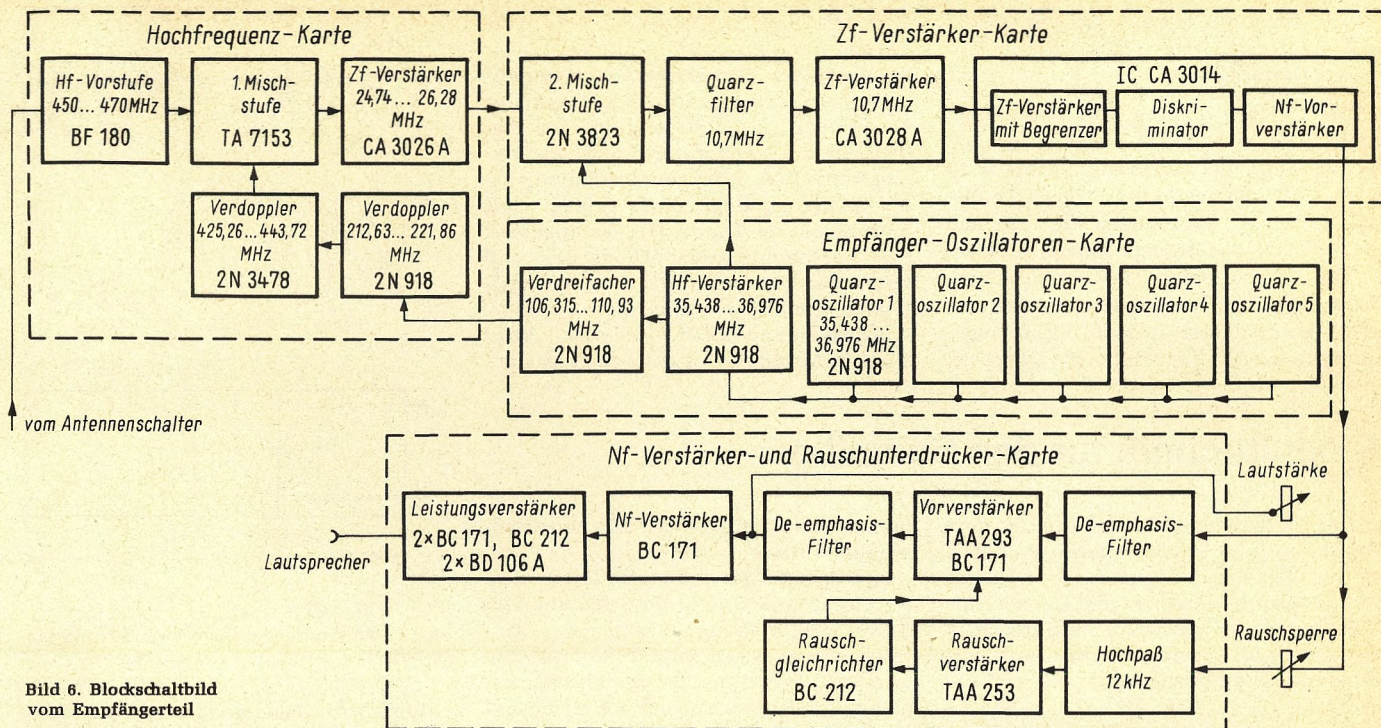


Bild 6. Blockschaltbild vom Empfänger

baute Quarzoszillatoren, jedoch im Frequenzbereich 35,438...36,976 MHz, vorhanden. Das Signal wird nach Verstärkung in den Frequenzbereich 106,315 bis 110,93 MHz verdreifacht. Ein zweikreisiges Bandfilter im Ausgang siebt wieder unerwünschte Nebenwellen aus.

Das Oszillatorsignal gelangt zu zwei Verdopplerstufen auf der Hochfrequenzkarte, so daß es nach dieser Vervielfachung in dem für die erste Mischstufe erforderlichen Frequenzbereich 425,26 bis 443,72 MHz liegt.

#### Zf-Verstärkerkarte

Die erste Zwischenfrequenz von 24,74...26,28 MHz wird in der zweiten Mischstufe auf die endgültige Zwischenfrequenz von 10,7 MHz für die weitere Verstärkung umgesetzt. Von der Empfängeroszillatorkarte führt man das noch nicht vervielfachte Oszillatorsignal im Frequenzbereich 35,44...36,98 MHz über einen Pegelsteller und den Anpassungsübertrager dem Gate des Feldeffekttransistors in der Mischstufe zu. Das von der Hochfrequenzkarte kommende Empfangssignal (24,74 bis 26,28 MHz) wird in den Sourcekreis eingekoppelt. Die im Drainkreis entstandene zweite Zwischenfrequenz von 10,7 MHz gelangt zu einem Quarzfilter mit 15 kHz Bandbreite, das die erforderliche Nachbarkanalselektion sicherstellt. Die anschließende integrierte Schaltung CA 3028 A verstärkt das Signal, welches dann über einen Hf-Transformator eine weitere Schaltung CA 3014 erreicht. Diese arbeitet als Zf-Verstärker in der Begrenzung sowie als FM-Diskriminator und Nf-Vorverstärker. Der exakte Abgleich des Diskriminatorkreises ist durch einen parallel geschalteten 10,7-MHz-Quarz sichergestellt.

#### Nf-Verstärker- und Rauschunterdrückerkarte

Das Nf-Signal wird über ein Entzerrerglied der Schaltung TAA 293 zugeführt, in dem zwei galvanisch gekoppelte Transistoren die Vorverstärkung vornehmen. Die Rauschsperrsteuerung steuert den folgenden Transistor BC 171 bei fehlendem Nutzsinal mehr oder weniger zu. Über ein weiteres Entzerrerglied kommt das Nf-Signal zur nächsten Verstärkerstufe und danach zum Leistungsverstärker mit Treiber- und Gegentakt-Endstufe. Sie liefert eine Ausgangsleistung von 2 W.

Um das bei fehlendem Eingangssignal auftretende Empfängerrauschen zu unterdrücken, verfügt das Gerät über eine regelbare Rauschsperrsteuerung. Das von der Zf-Verstärkerkarte kommende Nf-Rauschsignal gelangt über ein Potentiometer zu einem Hochpaß. Es läßt das bei fehlendem Nutzsinal vorhandene Rauschspektrum durch. Die Schaltung TAA 253 mit drei galvanisch gekoppelten Transistorstufen verstärkt das Signal. Die durch Gleichrichtung gewonnene positive Spannung verstärkt ein Transistor in der Nf-Schaltung TAA 293. Sie gelangt zu

dem bereits erwähnten Nf-Transistor BC 171 und steuert diesen mehr oder weniger zu. Den Einsatzpunkt der Rauschsperrsteuerung kann man mit dem Potentiometer einstellen.

#### Stromversorgungskarte

Filter in der Plus- und Minusleitung befreien die 12-V-Batteriespannung von Störsignalen aus der Zündung, dem Regler und der Lichtmaschine (Bild 7). Eine der Spannungsquelle parallel geschaltete Diode sorgt dafür, daß bei verkehrter Polung der Batterie die Sicherung durchbrennt, so daß am Funk-sprechgerät kein Schaden entstehen kann. Die Stromversorgungskarte befindet sich in senkrechter Lage hinter den Bedienorganen (in Bild 3 kaum erkennbar). Sie hat die Aufgabe, eine stabilisierte 9-V-Spannung für verschiedene Sender- und Empfängerstufen zu liefern und elektronisch die Versorgungsspannungen entsprechend der jeweiligen Betriebsart (Senden/Empfangen) umzuschalten. Die Spannungsregelung besorgt die monolithische Schaltung LA 300 in Verbindung mit

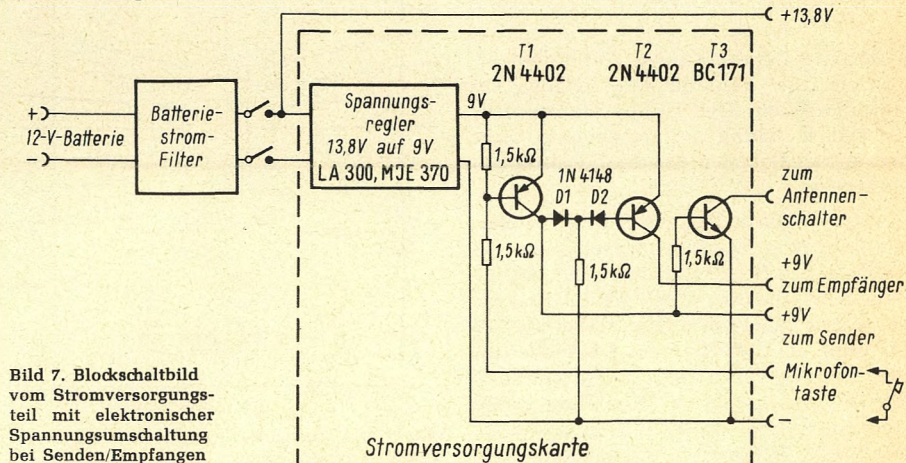


Bild 7. Blockschaltbild vom Stromversorgungsteil mit elektronischer Spannungsumschaltung bei Senden/Empfangen



einem Regeltransistor, an dessen Kollektor die stabilisierte 9-V-Spannung entnommen wird.

Die Speisespannung von 13,8 V liegt ständig an den damit zu versorgenden Sender- und Empfängerstufen; sie wird also nicht umgeschaltet. Die Betriebsarten Senden/Empfangen steuert man mit der Mikrofontaste durch elektronische Umschaltung der 9-V-Versorgungsspannung bei verschiedenen Sender- und Empfängerstufen. In Empfangsstellung ist der Transistor T 1 gesperrt,

während über den leitenden Transistor T 2 die Empfängerstufen ihre 9-V-Spannung erhalten. Beim Drücken der Sprech-taste am Mikrofon wird der Transistor T 1 leitend, so daß jetzt an den betreffenden Senderstufen und an der elektronischen Antennenumschaltung die 9-V-Spannung liegt. Diese gelangt aber auch über die Diode D 1, kompensiert die Vorspannung der Diode D 2 und sperrt den Transistor T 2. Dadurch erhalten die Empfängerstufen keine Versorgungsspannung mehr. Außerdem wird T 3 leitend und die Antenne umgeschaltet.

# Modultechnik für den Selbstbau

Der nachstehende Beitrag will dem Praktiker die in Industriegeräten vielfach vorgeschlagene und auch verwendete Modultechnik näherbringen. Dieser Aufsatz wurde in dem Wettbewerb „Die FUNKSCHAU ruft die Autoren“ mit einem Preis ausgezeichnet.

Selbstbaugeräte von Elektronik-Praktikern unterscheiden sich meistens sehr wesentlich von Industrietypen. Die individuell gefertigte gedruckte Schaltung, dort seit langem eine Selbstverständlichkeit, erfordert hier einen oft nicht vertretbaren Aufwand, von etwa fehlenden Hilfsmitteln ganz zu schweigen.

Als guter Kompromiß bieten sich Loch-rasterplatten mit parallelen Leiterbahnen an. Vergleicht man jedoch die Packungsdichte, so stellt man fest, daß die Lochrasterplatten nur etwa halb so viele Bauteile aufnehmen, wie individuell an-

man auch mit Hilfe einer Form eine Gießharzumhüllung herstellen.

Als Beispiel sei die Herstellung eines Flipflop-Moduls nach der Schaltung von Bild 1 beschrieben. Er zeigt dem Praktiker, wie er ausgebaute Teile aus billig erhältlichen Platinen der Industrie-Überproduktion mit geringem Aufwand und großer Packungsdichte verarbeiten kann.

Zwei Holzbrettchen, durch Schrauben (etwa 5 mm stark) verbunden, fixieren ein Gerüst aus zweimal sieben senkrechten Drähten (Bild 2). Etwa 0,8 mm starker versilberter Schalt Draht ist gut geeignet. Die Löcher im oberen Brettchen bohrt man mit einem Nagelbohrer, möglichst im bewährten 2,5-mm-Raster. Eine Lochrasterplatte kann dabei als Bohrschablone dienen. Läßt man die unteren Enden der Drähte seitlich herausragen, so kann man die Schaltung vor der endgültigen Fertigstellung testen.

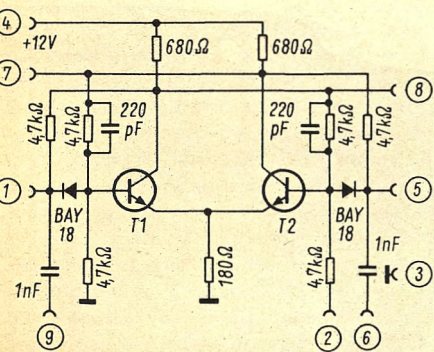


Bild 1. Schaltung eines Flipflop

gefertigte Druckplatinen. Außerdem erfordern sie Bauteile mit langen Anschlußdrähten. Der Hobby-Elektroniker ist jedoch häufig auf ausgebaute Teile mit stark gekürzten Anschlußdrähten angewiesen.

Der Verfasser hat mit Erfolg die Herstellung von Modulen erprobt, die jeweils ganze Schaltungseinheiten enthalten. Schalt Drähte, durch eine Hilfskonstruktion gehalten, dienen dabei als Gerüst und als Leiterbahnen. Die eingebauten Bauteile versteifen den Aufbau, und durch Auspressen mit Uhu-Hart ergibt sich sogar eine beachtliche mechanische Stabilität. Will man noch mehr tun, kann

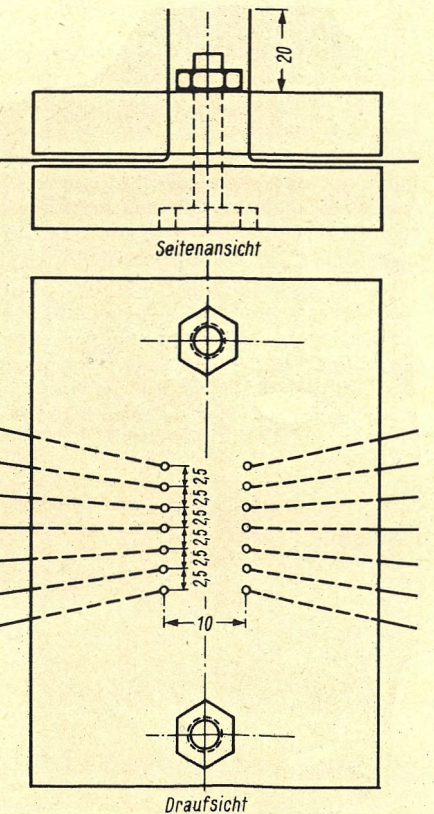


Bild 2. Das Hilfsgerät zum Herstellen des Drahtgerüsts für den Modul

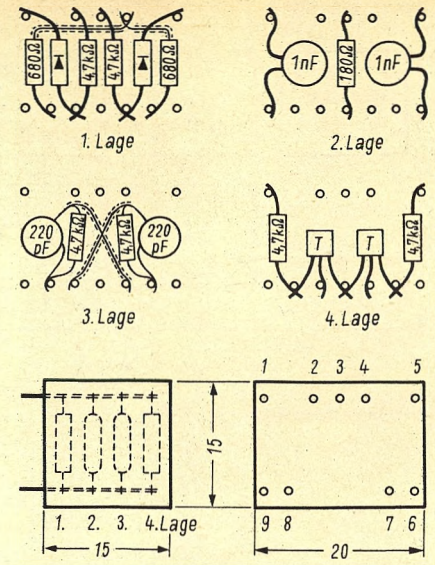


Bild 3. So werden die Bauelemente lagenweise geschichtet

Vor dem Zusammenbau sollten sämtliche ausgebauten Bauteile überprüft werden. Außerdem sind die Anschluß- und die Gerüstdrähte sorgfältig zu verzinnen.

Der Zusammenbau erfolgt lagenweise (Bild 3). Wählt man Miniaturbauteile, so sind ein Feinstlöt Kolben und eine Lupe zu empfehlen. Die Bauteile sind im allgemeinen gut isoliert, sie können somit dicht aufeinander gepackt werden. Notfalls legt man kleine Schichten Isolierband ein. Nicht mehr benötigte Drähte sind sofort abzukneifen, um möglichst viel Bewegungsfreiheit zu erhalten.

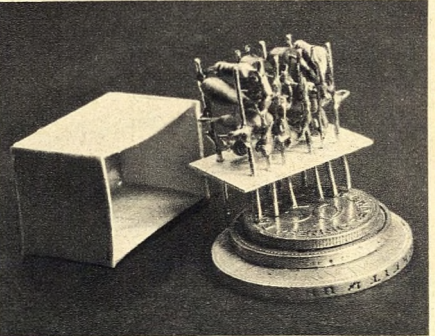


Bild 4. Noch nicht vergossener Modul mit abgenommener Schutzhaube (Aufnahme: Leutmayr)

Sind alle Bauteile eingelötet, werden die Brettchen auseinandergenommen, die abgewinkelten Drahtenden abgekneifen und der fertige Modul aus dem Ober-teil der Form herausgehoben (Bild 4).

Erwähnt sei noch, daß bei geschicktem Aufbau so geringe Größen erreichbar sind, daß man einen Vergleich mit Industrieprodukten (soweit diskrete Bauteile verwendet wurden) nicht zu scheuen braucht. Bei Vernachlässigung des Zeitaufwandes fällt auch ein Kostenvergleich sehr günstig aus. Die Bauteile des beschriebenen Flipflops, sämtliche aus Computer-Platinen ausgebaut, wurden für weniger als 60 Pfennig erstanden.

Rudolf Schwab



# Pariser Bauelemente-Salon 1970

## Bauteile für die Unterhaltungselektronik

Der folgende Bericht kann nur eine knappe Übersicht aus dem vielfältigen Ausstellungsprogramm bringen. Insbesondere wurden die Einrichtungen und Maschinen zum Anfertigen gedruckter Schaltungen außer acht gelassen, ebenso die gesamte Steckverbindungstechnik, die eine verwirrende Vielfalt von Erzeugnissen zeigte, so daß man sich unwillkürlich fragte, wer wohl diese zahlreichen Varianten von Steckerleisten und Kabelverbindungen eigentlich benötigt. Ferner dürften Neuausführungen von Widerständen und Kondensatoren nicht so einschneidend für das Gesamtbild der Branche sein. Im Vordergrund des folgenden Berichtes stehen vielmehr die Bauteile, die Rückschlüsse auf die kommende Empfängerentwicklung zulassen.

### Dioden für UHF- und für Regelschaltungen

Aufmerksamkeit verdient eine von AEG-Telefunken entwickelte Schottky-Diode für Mischstufen von UHF-Tunern. Sie deutet darauf hin, daß man erneut Dioden als aktive Elemente in Tunern propagieren möchte, ein Versuch, der vor Jahren mit der Tunnelodiode nicht zum Tragen kam. Das Gehäuse dieser Schottky-Diode BA 191 besteht aus Kunststoff, die Sperrspannung beträgt 200 V, der Spitzenstrom 50 mA. Bei 40 MHz ergibt sich ein Richtwirkungsgrad von 80 %.

Erstaunlich sind bei allen Halbleiterfirmen die Fortschritte auf dem Gebiet der Leistungsdioden. Dioden für mehr als 100 A und für 1000...2000 V Sperrspannung sind keine Seltenheit mehr. Übrigens verwendet man auch in Frankreich fast nur noch die Bezeichnung Diode anstelle von Gleichrichter (redresseur). Von der Entwicklung der Leistungsdioden profitiert auch die Unterhaltungselektronik. Als Beispiel sei die Dämpfungsdiode GA 5005 C für Farbfernsehempfänger von der Firma General Instrument genannt. Sie kann bis zu 12 W Leistung aufnehmen, um die Hochspannung zu stabilisieren. Der Spannungsvervielfacher-Baustein TVM 25 der gleichen Firma arbeitet ebenfalls mit Siliziumdioden und vervielfacht die Spannung von 8,5 kV auf 25 kV als Anodenspannung für die Bildröhre. Dabei ist dieser Baustein nicht größer als eine Zigarettenschachtel.

Die Firma Hewlett-Packard war mit zahlreichen fotoelektrischen und optoelektronischen Bauelementen vertreten. Den Empfänger- und Meßgerätetechniker dürfte aber auch der steuerbare Widerstand Modell 5082-3080 interessieren. Dies ist eine sogenannte pin-Diode, deren Hf-Widerstandswert sich exakt in Abhängigkeit vom zugeführten Gleichstrom ändert, und zwar in einem Gebiet von 5  $\Omega$  bis 2500  $\Omega$ , bei Steuerströmen von 20 mA bis 10  $\mu$ A. Das Bauteil eignet sich für automatische Verstärkungsregelungen und für fernbediente Hf-Spannungsteiler im Frequenzgebiet von 1 MHz bis 1 GHz.

### Transistoren für große Nf-Leistungen

Für Nf-Anwendungen brachte AEG-Telefunken zwei weitere Paare von Komplen-

**Durch das Fehlen der elektronischen Meßinstrumente, die erst auf der Ende Mai stattfindenden Mesucora in Paris gezeigt werden sollen, hatte der diesjährige Bauelemente-Salon keinesfalls an Umfang verloren. Insgesamt stellten 840 Firmen aus, und die gesamte Hallenfläche betrug 49 000 Quadratmeter. Günstig war wiederum die zweckmäßige Einteilung in übersichtliche Längs- und Queralleen. Als angenehm sei auch vermerkt, daß keine Firmen-Pressekonferenzen stattfanden. Erfahrungsgemäß verliert der Berichterstatter dabei zwei bis drei Stunden Arbeitszeit für Informationen, die er sich im Fachgespräch am Stand in vielleicht einer Viertelstunde verschaffen kann.**

tärtransistoren heraus, nämlich BC 327 – BC 328 (pnp) und BC 337 – BC 338 (npn). Die Typen eignen sich als Nf-Treiber und für Endstufen. Die Kollektor-Emitter-Sperrspannung beträgt mindestens 25 V (beim BC 337 sogar 45 V). Beachtlich sind allgemein die Fortschritte bei Leistungstransistoren für Endstufen. So lassen sich mit dem Telefunken-Typ BD 211 Sprechleistungen von 6 W bis 15 W und mit dem BD 213 von 15 W bis 40 W erzielen.

Erstaunliche Fortschritte auf dem Gebiet der Hochleistungstransistoren zeigte auch die italienische Firma Ates mit den Typen BU 115 (800 V, 4 A), BU 120 (400 V, 4 A) und AU 106 (320 V, 10 A).

150 W Verlustleistung vertragen die Nf-Leistungstransistoren Typ 2 N 3789 bis 3792 von Fairchild, wenn die Gehäusetemperatur auf 25 °C gehalten wird. Die Kollektor-Emitter-Spannungen dürfen 60 V...80 V betragen, ein Kollektordauerstrom von 10 A ist zulässig. Die hohe Belastbarkeit wird hier durch eine besondere Herstellungsgeometrie erzielt. Bei dieser Bi-Mesur-Technologie ist der Emitter in Mäanderform angeordnet und auf der gesamten Länge mit Metall kontaktiert. Mit einem Komplementärpaar 2 N 3055 und 2 N 3792 in dieser Technologie läßt sich ein sehr hochwertiger, im A-Betrieb arbeitender 50-W-Verstärker bauen – eine Anordnung, für die man früher fast Senderröhren hätte verwenden müssen.

Ferranti stellte eine Typenreihe von UHF-Transistoren für Empfänger sowie Leistungstypen für Funkgeräte aus. Die Silizium-npn-Planartransistoren ZT 2857 und 2 N 2857 für VHF- und UHF-Tuner ergeben bis 500 MHz in Emitterschaltung hohe Stromverstärkung bei niedrigem Rauschen. Bei den UHF-Leistungstransistoren 2 N 4040 und 4041 sind Basis und Emitter für die sogenannte Striplinentechnik ausgebildet. Der 4040 liefert 10 W Leistung, und der 4041 gibt 4,5 W Hf-Leistung bei 400 MHz ab.

Plastikgekapselte Leistungstransistoren für Kollektor-Emitter-Spannungen bis 80 V und Leistungen bis 100 W brachte

die RCA neu heraus. Die Transistoren der TO-5-Plastik-Familie haben eine quaderförmige Plastikummhüllung mit einem Loch. Damit werden sie an eine Kühlfläche geschraubt und können dann bis 25 W verarbeiten. Dabei sind Sperrspannungen bis 350 V möglich, so daß die Transistoren unmittelbar aus einem Netzgleichrichter gespeist werden können.

Speziell für UHF-Tuner entwickelte SGS einen pnp-Silizium-Planartransistor Typ BF 272. Um hohe Leistungsverstärkung und gute Schwingeigenschaften zu erzielen, wurde ein günstiges Verhältnis  $f_T : r_{bb'}$  = Grenzfrequenz zu innerem Basiswiderstand angestrebt. Außerdem läßt sich dieser Transistor durch Steuern des Kollektorstromes besonders gut regeln. Ein UHF-Tuner mit einem BF 272 in der Vorstufe ergibt eine Leistungsverstärkung von 27 dB bei nur 5 dB Rauschen sowie einen Regelumfang von 40 dB.

### Integrierte Schaltungen

Das Fortschreiten zu größeren Leistungen auch bei integrierten Schaltungen zeigt der integrierte Nf-Verstärker Typ TAA 900 von AEG-Telefunken. Er liefert eine Ausgangsleistung von 2 W und ist damit prädestiniert für Reisesuper und tragbare Kassettengeräte.

Mit einem umfangreichen Programm an integrierten Schaltungen ging die Firma Intermetall nach Paris. Den Hauptanteil stellen Digitalbausteine für die industrielle

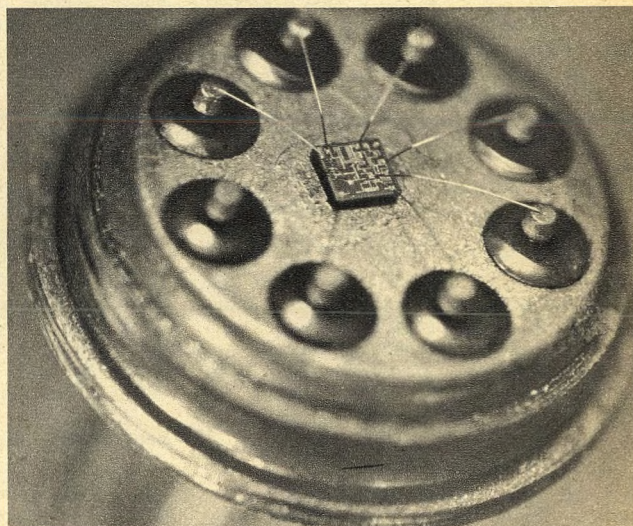
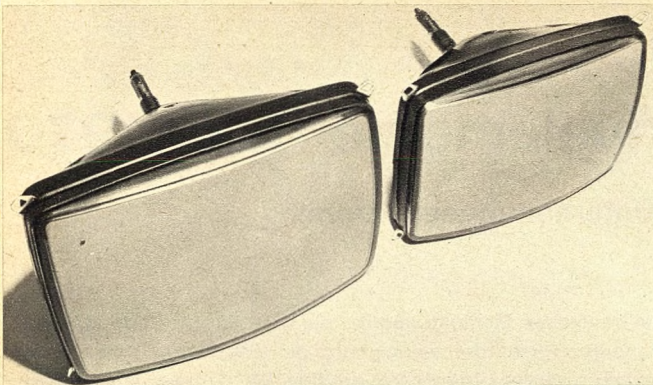
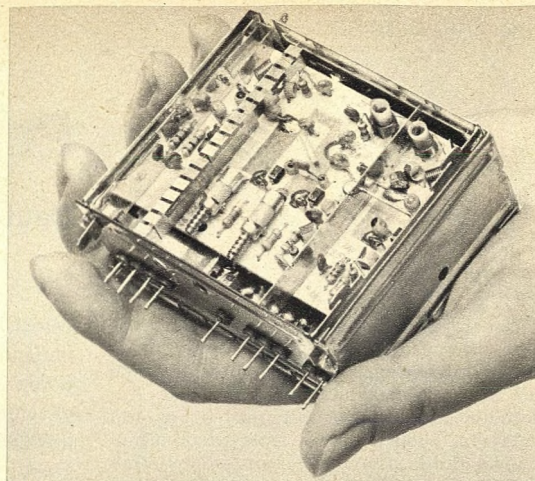


Bild 1. Integrierte Schaltungen werden zunehmend die Empfänger-technik beeinflussen. Operationsverstärker vom Typ TAA 861 und 865 (Siemens)





**Bild 3 ►**  
Varituner  
Typ 162 mit  
geöffneter  
UHF-Seite.  
Der Größen-  
vergleich  
mit der  
Hand zeigt  
die geringen  
Abmessungen  
dieses  
von AEG-  
Telefunken  
entwickel-  
ten Tuners



Elektronik dar, aber auch für die Unterhaltungselektronik sind interessante Neuerungen zu verzeichnen. Der geregelte Impulsgenerator TAA 790 dient zur Impulsabtrennung und Zeilensynchronisierung in Fernsehgeräten. Um die Ausgangssignale dieser integrierten Schaltung zu verstärken, wurde ein neuer Transistor BF 120 für eine Sperrspannung von über 220 V geschaffen.

Für AM/FM-Rundfunkempfänger mit 460 kHz bzw. 10,7 MHz Zwischenfrequenz ist der integrierte Zf-Verstärker TBA 110 bestimmt.

Über den siebenstufigen integrierten Frequenzteiler in Flipfloptechnik SAJ 110 von Intermetall für die Verwendung in elektronischen Musikinstrumenten berichteten wir in Heft 9/1970, Seite 264.

Bei Motorola zeichnet sich gleichfalls die künftige Entwicklung unserer Rundfunk- und Fernsehempfänger in den neuen Typen integrierter Schaltungen ab.

MC 1351: FM-Zf-Verstärker, Begrenzer, Demodulator, Nf-Verstärker; Gesamtverstärkung 65 dB.

MC 1352: Bild-Zf-Verstärker mit automatischer Verstärkungsregelung; Gesamtverstärkung 53 dB bei 45 MHz, Regelumfang 65 dB.

#### AM-Empfänger = ein Mikrobaustein

Fast die gesamten aktiven Elemente eines AM-Empfängers sind in einer einzigen integrierten Schaltung Typ TAD 100 von Mullard zusammengefaßt. Dieser Baustein enthält den Mischer, den Oszillator, den Zf-Verstärker und den Nf-Vorverstärker. Der Entwicklungsingenieur braucht also nur noch die Schwingkreise und die Nf-Endstufe hinzuzufügen!

Die integrierten Schaltungen TAA 981 und TAA 991 von Siemens sind kombinierte AM/FM-Zf-Verstärker für Rundfunkempfänger. Die Ausführung TAA 991 hat gegenüber dem Typ 981 zusätzlich einen Regelspannungsausgang zur Verstärkungsregelung einer Hf-Vorstufe. Die eigentliche Schaltung besteht in beiden Fällen aus zwei Verstärkerstufen, die über einen Emitterfolger gleichstromgekoppelt sind. Für AM-Betrieb (450 kHz) ist eine Regelung mit einem Volumen von 60 dB vorgesehen. Ungeregelt beträgt die Spannungsverstärkung 90 dB. Bei FM-Betrieb (10,7 MHz) liegt die Spannungsverstärkung bei 86 dB. Bereits bei 200 µV Eingangsspannung beginnt die Begrenzung. Der AM-Unterdrückungsfaktor ist gleich 50 dB (vgl. Heft 24/1969, Seite 849).

Die Operationsverstärker TAA 861 und 865 von Siemens sind direkt gekoppelte Gleichspannungsverstärker für viele Zwecke der Meß- und Regeltechnik. Sie können aber auch als Steuerstufen für Nf-Gegentakt-Endstufen von 4 W bis 10 W dienen sowie für Entzerrerverstärker und aktive Filter. Bild 1 auf Seite 321 läßt erkennen, wie win-

**Bild 2 ▲**  
Farbbildröhre A 67-120 X der englischen Firma Ediswan

zig das eigentliche Siliziumplättchen einer solchen integrierten Schaltung ist.

#### Röhren

Neben einer neuen kleinen Schwarzweißröhre Typ A 31-120 W mit 110° Ablenkwinkel und daher kürzerer Baulänge stellte AEG die neue Farbbildröhre A 65-140 X in 110°-Technik besonders heraus. Ihre Baulänge beträgt nur noch rund 432 mm gegenüber 522 mm bei entsprechenden 90°-Ausführungen. Die neue Röhre kann im Durchsteckverfahren eingebaut werden. Sie hat ein scharfeckiges Bildfeld mit dem Seitenformat 3 : 4.

Bei der englischen Firma Ediswan heißt eine neue Farbbildröhre A 67-120 X. Auch sie hat ziemlich geradlinige Seitenkanten und rechtwinklige Ecken (Bild 2). Die Lochmaskeneinheit ist temperaturkompensiert, damit sich eine gleichbleibende Farbreinheit ergibt, der Ablenkwinkel beträgt 90°, die Gesamtlänge ist 559 mm.

Die englische Firma EMI war mit zahlreichen Sonderrohren, wie Fotovervielfacher, Blitzröhren und Fernsehkameraröhren, vertreten. Das neue Vidicon MX 66 ist für Rundfunkzwecke, für die Medizin und für Industrie-Fernsehanlagen vorgesehen. Es arbeitet mit elektrostatischer Ablenkung, hat 26 mm Durchmesser und kann, wenn gewünscht, mit einer Anschlußplatte für eine Fiberoptik geliefert werden.

Die English Electric Valve Company Limited, stellt ebenfalls ein Vidicon, Typ 7282 A, mit 26 mm Durchmesser, aber magnetischer Fokussierung und Ablenkung aus. Als Heizleistung werden nur 0,6 W benötigt. Die Röhre ist vorzugsweise für industrielle Fernsehanlagen gedacht.

Die ITT-Bauelementengruppe Europa führte eine neue Schwarzweiß-Bildröhre Typ VA 31-376 W mit 110°-Ablenkwinkel vor. Mit einer Schirmdiagonalen von 31 cm und einem Seitenverhältnis von etwa 3 : 4 beträgt die Einbautiefe 229 mm. Eine spezielle Dünnhalsausführung verringert die Ablenkleistung. Dies ergibt Vorteile bei Verwendung in transportablen Fernsehempfängern. Weiterhin stellte ITT die neue Farbbildröhre A 65-120 X in Europamodell vor. Auch hier wird durch die Vierpunkthalterung der Lochmaske eine optimale Farbwiedergabe bei jeder Betriebstemperatur gewährleistet.

#### Baugruppen, Einzelteile und Zubehör

Von dem UHF-Tuner Typ 162, Bild 3, der Firma AEG-Telefunken wurde eine Ausführung mit abgestimmtem Vorkreis sowie ein spezielles Modell für Italien entwickelt. Ferner ist eine Ausführung für die französische Norm in Vorbereitung.

Die Chip-Thermistoren, winzige NTC-Widerstände, der Firma Carbone Lorraine dienen zum Kompensieren des Temperaturganges von Dickfilmschaltungen und Hybridkreisen. Sie werden in Abmessungen bis herunter zu 4 mm × 2,5 mm × 1,5 mm mit metallisierten Enden zum unmittelbaren Einlöten in die Baugruppen geliefert. Die Temperaturkoeffizienten liegen bei -2 bis -5 %/°grd. Drei Leistungsgruppen, 0,9 W - 0,4 W - 0,1 W, stehen zur Verfügung.

Eine neue Druckschaltungstechnik, das Additivverfahren, ist im Kommen<sup>1)</sup>. Hierbei werden nicht wie bisher die Leitungszüge aus einer Kupferkaschierung herausgeätzt, sondern auf die freie Isolierträgerplatte galvanisch aufgetragen. Vorteile: zweiseitige Schaltungen lassen sich in einem Arbeitsgang herstellen und durchkontaktieren. Ferner ist das Trägermaterial billiger, weil keine Folie aufkaschiert zu werden braucht. Verschiedene Fernsehgerätehersteller planen daher, demnächst auf das neue Verfahren überzugehen. Geeignetes Basismaterial in Form von Phenolharz-Hartpapier und Epoxydharz-Hartpapier bot die Firma Dynamit Nobel an. Auch die Firma Fuba sieht gute Aussichten für diese Technik.

Die französische Firma RTC fertigt ebenfalls die neuen Ausführungen von Schwarzweiß- und Farbfernsehröhren, wie A 31-120 W und A 65-140 X. Sie liefert außerdem das komplette Zubehör für die 110°-Ablenktechnik, wie Zeilentransformatoren, Horizontal- und Vertikalkorrekturspulen, Ablenkssysteme, Konvergenzkorrekturereinrichtungen sowie die in Frankreich erforderlichen Umschalteneinrichtungen von 625 auf 819 Zeilen.

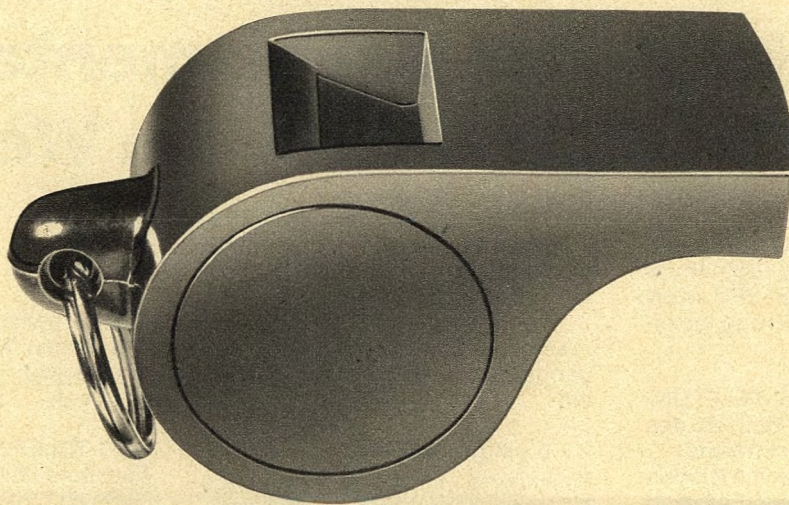
Siemens propagierte seine Horizontal-Ablenkungsschaltung für 110°-Bildröhren, deren Kosten nur 10 % über denen für die herkömmliche 90°-Ablenkung liegen (siehe Heft 23/1969, Seite 817).

Eine für den Service sehr zweckmäßig erscheinende Fassung für integrierte Schaltungen kommt bei der Firma Usine Métallurgique Doloise heraus. Diese Fassung ist zweiteilig. Der integrierte Baustein mit 2 × 8 Anschlüssen wird dabei erst in eine Art Führungsstück eingedrückt. Dadurch erhalten alle Anschlußbahnen die gleiche Richtung und legen sich an eine schräge Isolierwand an. Dieses Gebilde wird dann in die eigentliche Fassung mit den Federkontakten eingedrückt, sitzt nun absolut sicher fest und gibt guten Kontakt. Die Grundfassung wird wie üblich auf die Schaltplatine aufgelötet. Bedauerlicherweise wird man wohl meist den Mehrpreis für diese etwas aufwendigere Konstruktion scheuen.

<sup>1)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1970, Heft 7, Seite 199.



# AM 17. JULI WIRD DAS SPIEL UM DEN LOEWE-CUP 1970 ANGEPIFFEN.



Ein Spiel mit Pfiff.  
Für Händler und Verbraucher.

## **SPIELREGELN:**

### **1. Betrifft: Verbraucher-Aktion**

Auf Tippscheinen, die Sie von uns erhalten, müssen Ihre Kunden eintragen, wie weit Deutschland bei der

Fußballweltmeisterschaft in Mexiko kommt. Zu gewinnen sind:

### **555** Kofferradios von Loewe Opta. **2. Betrifft: Loewe Cup Spiel für Händler**

Auf jedem Tippschein ist Platz für Ihren Stempel

vorgesehen. Jede 100ste Einsendung gewinnt einen schneeweißen Bademantel oder eine Badewaage! Toni Turek, der Weltmeisterschaftstorwart von 1954 wird unter den Gewinnern 30 Endspielteilnehmer auslosen. Diese 30 Endspiel-

teilnehmer werden dann zur großen Elfmeter-Weltmeisterschaft nach Kronach eingeladen.

Eine Überraschung nach der anderen. Spielen Sie mit. Gewinnen Sie mit. Ein Loewe ist mehr.

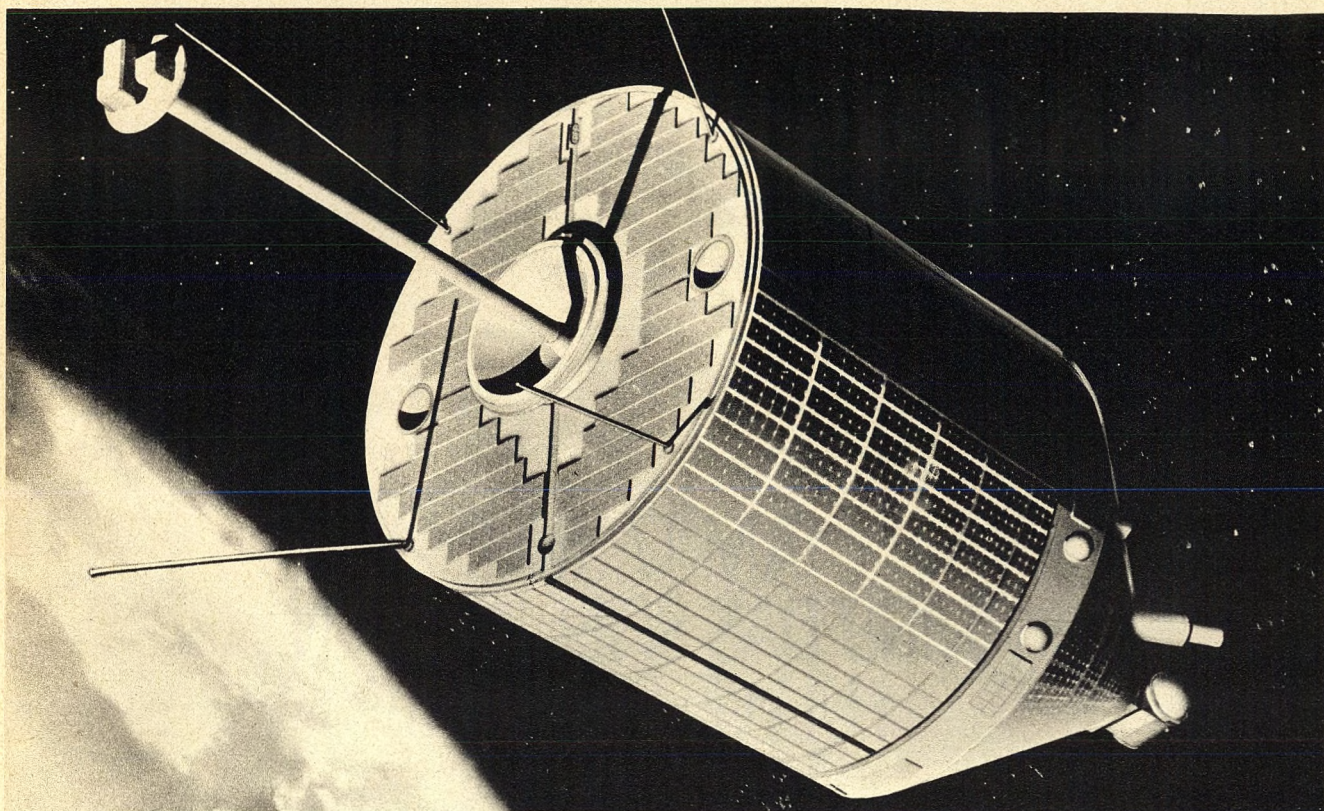


Berlin/West – Kronach

# LOEWE OPTA



# „Azur“ umkreist die Erde



## Halbleiter-Bauelemente von AEG-TELEFUNKEN im Weltraum

Zum Gelingen des AZUR-Satelliten-Unternehmens hat das Halbleiter-Werk von AEG-TELEFUNKEN einen bedeutenden Beitrag geleistet.

Solarzellen von AEG-TELEFUNKEN liefern die zum Betrieb des AZUR notwendige elektrische Energie und eine Reihe von Dioden tragen zur einwandfreien Funktion verschiedener Geräte an Bord bei.

Auch zwei Satelliten der INTEL-SAT IV-Reihe werden mit Solarzellen von AEG-TELEFUNKEN bestückt.

In unserem Halbleiterwerk in Heilbronn entsteht aber bereits eine neue Silizium-Solarzelle für zukünftige Satelliten-Projekte:

Die **TELESUN**-Solarzelle.

Dieses Bauelement repräsentiert einen bis jetzt noch nicht erreichten Entwicklungsstand.

Die Telesun-Solarzelle hat folgende grundlegende Eigenschaften:

2 x 6 cm große Fläche

Passivierte, korrosionsbeständige Ti(Pd)Ag-Kontakte, die verschweißbar und hochtemperaturbeständig sind.

Wrap-Around-Kontakte ohne Degradation der maximalen elektrischen Ausgangsleistung.

Ein um 20% höheres Leistungsgewicht

Optimierte TiO<sub>2</sub>-Antireflexschicht.

Die Solarzelle ist außerdem mechanisch sehr flexibel und eignet sich daher besonders gut für

den Aufbau flexibler Solarzellen-Generatoren.

Eine genaue Beschreibung dieses neuen Bauelementes enthält ein Bericht, den Sie auf Anforderung von

AEG-TELEFUNKEN  
Fachbereich Halbleiter  
Vertrieb/Dokumentation  
71 Heilbronn, Postfach 1042

erhalten.

Bitte schreiben Sie uns, wir senden Ihnen die Unterlagen gerne zu.



Halbleiter-Bauelemente von  
**AEG-TELEFUNKEN**



# Das Phänomen der Skatingkraft

Aufnahmetechnik und Herstellungsprozeß von Stereo-Schallplatten haben in den letzten Jahren wesentliche Fortschritte gemacht und einen sehr hohen Qualitätsstandard erreicht. Das Hauptaugenmerk verlagerte sich nunmehr auf die Feinheiten des Abspielgerätes und der Abtastsysteme. Vor Jahren, als die Auflagekraft noch Größenordnungen von mehreren Pond (p) betrug, war es noch nicht erforderlich, sich um die Auswirkungen von Teilen eines Ponds im einzelnen zu bemühen. 1938 noch war es nur unter großen Anstrengungen gelungen, den Auflagedruck unter die 30-p-Grenze zu drücken. 1947, als die Langspielplatte auf den Markt kam, wurde knapp die 10-p-Grenze erreicht und wieder zehn Jahre später wurde mit einem Spezialtonarm mit integriertem Magnet-system erstmals die 1-p-Grenze erreicht. Heute jedoch, wo Auflagekräfte in der Größenordnung eines Ponds durchaus normal sind, werden auch Bruchteile davon für den Abtastvorgang äußerst wichtig. Das betrifft besonders Faktoren, die in der Vergangenheit entweder gar nicht wichtig waren oder nur eine untergeordnete Rolle spielten, die sich jedoch heute als Überlegungen von großer Bedeutung in der Entwicklung abzeichnen.

Ein derartiger Faktor ist die Skatingkraft, die bei außen gelagerten Tonarmen (im Gegensatz zu Tangentialarmen) auftritt, und die den Tonarm zum Mittelpunkt der Schallplatte zieht.

Die Auflagekraft eines Tonarms wird normalerweise zu gleichen Teilen auf die innere und äußere Flanke der Tonrille verteilt. Das stimmt unter statischen Bedingungen, wenn keine relative Bewegung zwischen der Schallplatte und dem Abtaststift vorhanden ist. Beim Abspielvorgang jedoch, also bei eintretender Drehbewegung der Schallplatte, erhöht die entstehende unkompenzierte Skatingkraft den Auflagedruck auf der inneren Rillenflanke und verringert ihn auf der äußeren.

Die technischen Daten für Tonabnehmersysteme enthalten Angaben über die minimale Auflagekraft. Diese Kraft ist so gewählt, daß einerseits nur ein Minimum an Auflagedruck erforderlich ist, um den Abtaststift in der Rille zu halten und um andererseits auch noch sehr hohe Schnellen und alle Frequenzen einwandfrei abtasten zu können.

Zwischen Auflagekraft und auftreten der Skatingkraft besteht ein direktes Verhältnis. An einem Beispiel sei das

Arbeitsgrundlage für dieses Referat war ein Bericht von James H. Kogen, Vice President Engineering bei Shure Brothers Inc. USA.

Dieser Bericht basiert auf umfangreichen Untersuchungen über die praktische Auswirkung der Skatingkraft, die die Entwicklungslabors von Shure Brothers, Inc. in den USA durchführten. Auf mathematischen Formeln und Ableitungen wurde weitgehend verzichtet, um das Phänomen möglichst allgemeinverständlich darzustellen.

verdeutlicht: Wenn die Auflagekraft mit 1 p gewählt wird und die Skatingkraft z. B. 0,2 p beträgt, so ist die effektive Auflagekraft auf der äußeren Rillenflanke (rechter Kanal) 20 % geringer als auf der inneren Rillenflanke. Um die vom Hersteller angegebenen Daten der Abtasteigenschaften zu erreichen, müßte diese Skatingkraft auf irgendeinem Wege kompensiert werden.

Auf der inneren Rillenflanke erhöht die auftretende Skatingkraft die effektive Trackability<sup>1)</sup>. Das würde jedoch im Grunde genommen kein Problem darstellen. Diese zusätzliche Kraft, die über das gewünschte Maß hinausgeht, würde jedoch logischerweise den Verschleiß von Platte und Abtaststift wesentlich erhöhen. Diese theoretischen Überlegungen finden ihre praktische Bestätigung in den umfangreichen Untersuchungen und Meßreihen, die im Shure-Entwicklungslabor für Magnet-Tonabnehmersysteme durchgeführt wurden.

## Wie die Skatingkraft entsteht

Die Entstehung der Skatingkraft ist durch die Tonarmgeometrie bedingt (Bild 1). Die Reibung zwischen Abtaststift und Platte erzeugt eine Kraft  $F$ , die tangential zur Plattenrille wirkt. Durch die Kröpfung des Tonarmes führt die Fluchtlinie diese Kraft nicht durch das Tonarmlager A. Mit Hilfe eines Kräfteparallelogramms läßt sich die Kraft  $F$  in die Kräfte  $f$  und  $f'$  zerlegen. Die Kraft  $f$  wird im Tonarmlager aufzufangen. Unkompenziert bleibt jedoch die Kraft  $f'$ , die den Tonarm zum Plattenmittelpunkt zieht.

Bei den weitaus meisten modernen Plattenspielern und -wechslern, die mit Auflagekräften um 1 p arbeiten, ist eine Vorrichtung zur Kompensation der Skatingkraft vorhanden. Diese Antiskating-Einrichtung erzeugt ein Drehmoment mit Hilfe eines Gewichtes oder einer Feder, das der Kraft  $f'$  entgegenwirkt. Wenn dieser Ausgleich exakt erfolgt, ist  $f'$  gleich Null.

Der geometrische Aufbau von Tonarm und Schallplatte beeinflusst die Größe der Skatingkraft. Sie ist darum abhängig

<sup>1)</sup> Die Trackability gibt an, welche Modulations-schnellen in Abhängigkeit von der Frequenz vom jeweiligen Tonabnehmersystem einwandfrei abgetastet werden können.

von Faktoren wie Abstand des Abtaststiftes zum Mittelpunkt der Schallplatte, der Länge des Tonarms (zwischen Tonarmdrehpunkt und Abtaststift) und des Abstandes zwischen Tonarmdrehpunkt und Schallplattenmittelpunkt. Die letzten beiden Faktoren sind für eine vorgegebene Abspieleinrichtung konstant, während der erste Faktor sich in Abhängigkeit vom Rillenradius ändert.

Da die Skatingkraft aus der Reibungskraft resultiert, die tangential zur Plattenrille entsteht, ist es natürlich wichtig, mehr über die Faktoren zu wissen, die diese Reibungskraft beeinflussen. Ein derartiger Faktor ist der Reibungskoeffizient zwischen der Diamantspitze des Abtaststiftes und dem Plattenmaterial. Dieser Reibungskoeffizient ist abhängig von der Glätte beider Oberflächen und von der Beschaffenheit beider Mate-

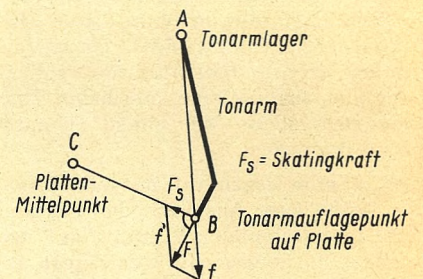


Bild 1. Entstehung der Skatingkraft mit Kräfteparallelogramm

rialien (einschließlich der Zusätze im Kunststoff-Plattenmaterial). Oberflächenverschmutzungen beeinflussen ebenfalls den Wert dieses Koeffizienten. Ein weiterer Faktor, der die Reibungskraft beeinflusst, ist die Eindringtiefe des Abtaststiftes in die Rille, also das Gebiet der elastischen und plastischen Deformation. Ein elliptischer Abtaststift mit einem Verrundungsradius von  $17,5 \mu\text{m} \times 5 \mu\text{m}$  erzeugt bei einer Auflagekraft von 1 p einen Druck auf die Rillenflanken von  $5120 \text{ kg/cm}^2$ . Bei Erhöhung der Auflagekraft auf 2 p steigt dieser Druck bereits um 38 % auf  $6430 \text{ kg/cm}^2$ . (Berechnungsgrundlage ist die Hertzsche Gleichung für Druckkräfte zwischen gewölbten Oberflächen.)

Vordringliches Ziel der praktischen Untersuchungen im Shure-Labor war es nicht, elastische und plastische Rillen-



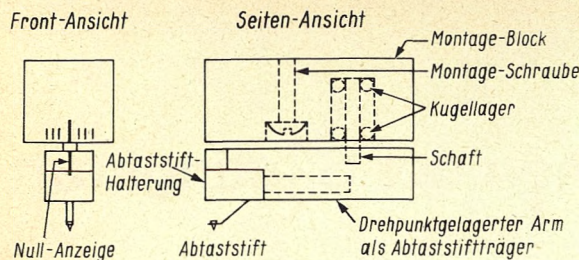


Bild 2. Schematische Darstellung des Skatingkraft-Detektors

verformung zu messen, sondern ihren Effekt festzustellen. Da diese Deformationen direkt von der Auflagekraft, den Abmessungen des Abtaststiftes und der Modulationsschnelle abhängen, wurden diese Variablen als Faktoren gewählt, um die Relation zur Reibungs- und Skatingkraft zu messen.

Es gibt nur wenige Hinweise in der Fachliteratur, die den Zusammenhang zwischen Reibungskraft und Modulationsschnelle aufzeigen. Alexandrovitch<sup>2)</sup> berichtet von einer Erhöhung der Skatingkraft mit zunehmender Schnelle. Weitere Forschungen sollen ergeben, ob die Änderung der Reibungskraft in Abhängigkeit von der Modulation von ausschlaggebender Bedeutung ist oder nicht.

### Messen der Skatingkraft

Beim Messen der Skatingkraft wurde angestrebt, die tatsächlichen dynamischen Bedingungen zu simulieren, die beim Abspielvorgang auftreten. Verwendet wurde der Abtaststift eines qualitativ durchschnittlichen Magnet-Tonabnehmersystems. Die Messungen wurden mit einer Spezialvorrichtung vorgenommen, die im Shure-Labor entwickelt wurde (Bild 2 und 3). Diese Vorrichtung ist ein Indikator mit Nullanzeige, der anstelle eines normalen Tonabnehmersystems an einem Tonarm montiert wurde.

Wirkt eine Gegenkraft mit ausreichender Größe zum Ausgleich der Skatingkraft in horizontaler Richtung auf den Tonarm, so bewegt sich der Zeiger auf Nullstellung. Dieses System hat eine Genauigkeit in der Reproduzierfähigkeit der Meßergebnisse von ungefähr  $\pm 0,007$  p an der Nadelspitze (im Shure-SME-Tonarm).

<sup>2)</sup> A Stereo Groove Problem. A. Alexandrovitch, Journal of the Audio Engineering Society, Vol. 9, No. 1, Januar 1961, Seiten 116...168.

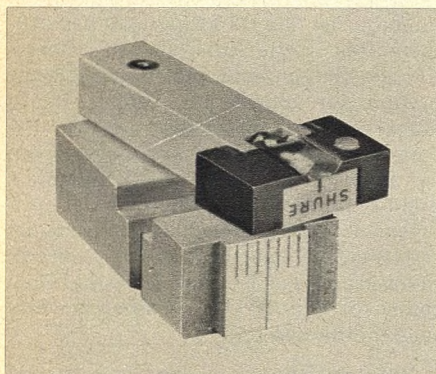


Bild 3. Der Skatingkraft-Detektor

Bild 4 zeigt die Meßvorrichtung in einem Shure-SME-Tonarm montiert, von dem die einstellbare Antiskatingeinrichtung vorher entfernt wurde. Der Anzeiger der Meßeinrichtung liegt nicht auf Nullstellung und zeigt damit eine unkomensierte Skatingkraft an. Wird nun die Justiereinrichtung für die Antiskatingkraft angebracht und auf exakten Ausgleich der Skatingkraft eingestellt, so zeigt der Indikator auf Null. Das Meßergebnis ist jeweils die Anzeige der für die Skatingkompensation aufzuwendende Kraft. Die Skatingkraft selbst errechnet sich aus der Summe der Drehmomente am Tonarmdrehpunkt.

### Meßergebnisse

Eine der größten Komplikationen innerhalb dieser Studie war die hohe Anzahl von sich ändernden Größen. Es stellte sich z. B. heraus, daß die Skatingkraft sich in Abhängigkeit vom Schallplattenradius ändert. Das bedeutet, daß eine ganze Reihe von Messungen bei verschiedenen Radien durchgeführt werden mußte. Die Skatingkraft hängt aber auch von der Modulationsschnelle ab. Das wiederum bedeutet, daß ebenfalls eine komplette Meßreihe für eine Serie verschiedener Modulationsschnellen erforderlich war und daß die Ergebnisse dieser Meßserie wiederum auf verschiedene Plattenradien bezogen werden mußten.

Eine Anzahl weiterer Variablen wie z. B. Verrundungsradius des Abtaststiftes, das Plattenmaterial, die Abspielgeschwindigkeit und die Auflagekraft müssen beim Messen mit all den anderen veränderlichen Kenngrößen in logischen Zusammenhang gebracht werden. Außerdem muß die Anzahl der Messungen ausreichend groß sein, um eine aussagefähige Statistik zu erhalten. Aus diesem Grunde mußte jede Messung mit einer bestimmten Anzahl von Abtast-



Bild 4. Skatingkraft-Detektor im Shure-SME-Tonarm bei unkomensierter Skatingkraft

stiften und Schallplatten wiederholt werden. Um eine exakte Kompensation der Skatingkraft zu erreichen, ist es wichtig zu wissen, wie sich die Skatingkraft in Abhängigkeit von der Auflagekraft verändert. Daher wurde versucht, alle Meßergebnisse in einer logischen Kombination zusammenzufassen und in ein Verhältnis zur Auflagekraft zu setzen.

Als Ausgangspunkt wird die Skatingkraft auf einer PVC-Schallplatte mit unmodulierten Rillen bei einem Radius von 9,53 cm und  $33\frac{1}{3}$  Umdrehungen als die Grund-Skatingkraft definiert. Von diesem Bezugspunkt aus läßt sich nun die Skatingkraft erkennen, die sich durch Hinzufügen von Modulation, durch Wechseln des Abtaststiftes, durch Variation der Rillenradien und Modulationsschnellen und durch Verwendung verschiedener Plattenmaterialien ergibt.

Bild 5 zeigt den Zusammenhang zwischen Skatingkraft und Auflagekraft für den angegebenen Grundzustand. Diese Messungen wurden mit einer großen Anzahl von unmodulierten PVC-Schallplatten wiederholt. Bis etwa  $1\frac{1}{2}$  p Auflagekraft ergaben sich keine großen Abweichungen der Meßwerte. Über  $1\frac{1}{2}$  p zeigten sich jedoch bemerkenswerte Abweichungen. Diese Differenz in den Meßergebnissen trat während der gesamten Versuche auf. Faktoren, die hierauf Einfluß nehmen können, sind:

1. Meßfehler durch Toleranzen der Meßapparaturen. Dieser Faktor ist jedoch von relativ geringer Bedeutung, da die Toleranz dieser Meßgeräte nur  $\pm 0,007$  p beträgt.
2. Unterschiede bei verschiedenen Pressungen derselben Platte. Diese Unterschiede waren besonders auffällig bei allen durchgeführten Messungen. Eine ausführliche Beschreibung erfolgt im Abschnitt Rillenradius.
3. Mögliche Änderung des Reibungskoeffizienten (Abtaststift/Platte) bei höheren Auflagekräften. Streuungen der Meßergebnisse sind als deutliche Tendenz bei einer Erhöhung der Auflagekraft zu erkennen. Bei sehr hohen

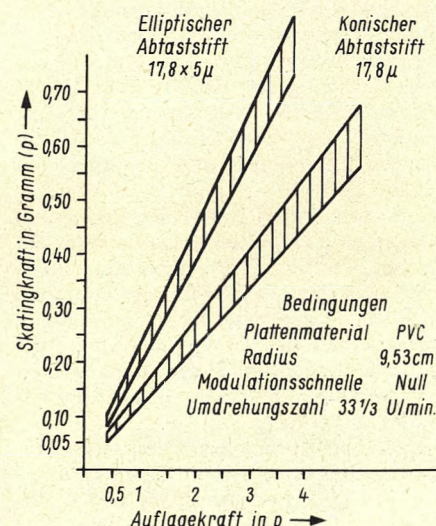


Bild 5. Skatingkraft in Abhängigkeit von der Auflagekraft



Auflagekräften wird die Elastizitätsgrenze des Schallplatten-Kunststoffmaterials erreicht. Wir gelangen an einen Punkt, an dem die Auflagekraft eine plastische Deformation der Rillen erzeugt (Grenze der elastischen Deformation wird überschritten). In diesem Fall sind sehr ungewöhnliche, instabile Bedingungen vorhanden, die zu einer Abweichung in der Messung der Reibungskraft führen würden.

#### Elliptischer Abtaststift

Bild 5 zeigt auch das Verhältnis Skatingkraft zur Auflagekraft für einen elliptischen Abtaststift mit einem Verdrümpungsradius von  $17,8 \mu\text{m} \times 5 \mu\text{m}$ . Messungen mit diesem Abtaststift zeigen ebenfalls Streuungen bei verschiedenen Pressungen der gleichen Testschallplatten. Die Kurvensteilheit für den elliptischen Abtaststift ergibt sich durch 0,2 p Skatingkraft je Pond Auflagekraft. Im Vergleich dazu ist die etwas geringere Steilheit für den konischen 17,8- $\mu\text{m}$ -Abtaststift mit 0,15 p bis 0,18 p Skatingkraft je Pond Auflagekraft zu erkennen.

#### Modulationsschnellen

Bild 6 und 7 zeigen die Auswirkung der Modulationsschnelle für einen konischen und elliptischen Abtaststift. Die Modulation betrug 80 % bei 400 Hz und 20 % bei 4000 Hz. Beim Betrachten dieser Kurven ist zu beachten, daß diese in Abhängigkeit zur Frequenz stehen. Die beiden Bilder zeigen die Zunahme der Skatingkraft bei einer extremen Modulationsschnelle von 27,1 cm/s. Dieser Wert stellt in etwa das Maximum an Modulationsschnellen dar, die auf guten handelsüblichen Platten zu finden sind. Das würde bedeuten, daß für eine normale Modulationsschnelle in der Größenordnung von 5 bis 8 cm/s die prozentuale Änderung der Skatingkraft relativ gering ist. Eine Kompensation dieser bei großen Schnellen zusätzlich auftretende Kraft ist in der Praxis nicht erforderlich.

#### Auswirkung der Drehzahl

Die Messungen der Skatingkraft im Verhältnis zur Abspielgeschwindigkeit (Umdrehungszahl) wurden mit einem elliptischen Abtaststift ( $17,8 \mu\text{m} \times 5 \mu\text{m}$ ) in modulationsfreien Rillen einer PVC-Schallplatte gemacht. Bei diesem Test wurde ein Abspielgerät benutzt, bei dem die Umdrehungszahl kontinuierlich zwischen 25 U/min und 100 U/min gewählt werden konnte. Dieses Änderungsverhältnis der Umdrehungszahlen von 4:1 ist höher als das äquivalente Zeitverhältnis für den Abtastvorgang, also die Zeit für den Tonarmweg von Beginn der Platte bis zur Auslaufrille, das etwa 2,3:1 beträgt. Innerhalb der Toleranzen der Meßapparaturen war bei Änderung der Umdrehungszahlen kein meßbarer Unterschied der Skatingkraft für Auflagekräfte zwischen 1 p bis 4 p feststellbar, unabhängig vom verwendeten Abtaststift.

Während dieser Tests wurde alles unternommen, um möglichst stabile Testbedingungen zu schaffen, einschließlich der Benutzung eines Spezialplattenspie-

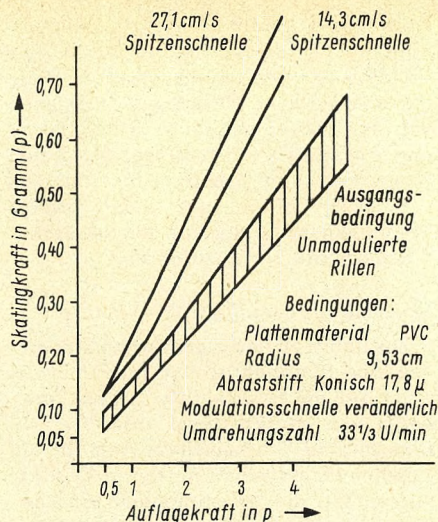


Bild 6. Typische Auswirkung der Skatingkraft in Abhängigkeit von der Auflagekraft (modulierte Rillen, konischer Abtaststift)

lers, der mit einer Vakuumvorrichtung versehen ist, um die völlige Planlage der Platten zu garantieren. Trotzdem verursachten leichte Spannungen in den Rillen einige Schwierigkeiten. Testergebnis: Obwohl Meßgeräte höchster Präzision kleine Änderungen der Skatingkraft in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit anzeigen würden, sind diese Änderungen jedoch so gering, daß sie für die Kompensation der Skatingkraft in der Praxis bedeutungslos sind.

#### Rillenradius

Bedingt durch die Geometrie eines außen gelagerten Tonarmes ergibt sich eine Änderung der Skatingkraft als Funktion des Rillenradius. Diese Änderungen sind in Bild 8 dargestellt. Die Kurve basiert auf einer mathematischen Berechnung, deren Formel ebenfalls in diesem Bild aufgeführt ist. Die Kurve läßt eine konstante Reibungskraft zwischen Abtaststift und Schallplatte erkennen. Messungen mit unmodulierten Rillen nähern sich dieser Kurve um  $\pm 5 \%$ .

Es erhebt sich die Frage, ob die Reibungskraft zwischen Abtaststift und Schallplatte sich konstant als eine Funktion des Rillenradius ergibt. Wir wissen, daß die Rillengeschwindigkeit das Produkt aus Weg  $\times$  Zeit ist; das bedeutet, daß die Geschwindigkeit, mit der der Abtaststift die Rillen durchfährt, abhängig ist vom Rillenradius. Wie jedoch schon erwähnt, scheint die Reibungskraft unabhängig von der Geschwindigkeit zu sein. Eine Anzahl Messungen zeigte jedoch eine Änderung der Reibungskraft in Abhängigkeit vom Rillenradius. Eine große Anzahl von Testreihen wurde durchgeführt um festzustellen, was der Grund hierfür ist. Diese Versuche wurden mit Spezialplatten durchgeführt, die mit ringförmigen anstatt mit spiralförmigen Rillen geschnitten wurden, um den Effekt der Tonarmbewegung auszuschließen. Die Tests wurden auch mit Schallplatten durchgeführt, deren spiralförmige Rille sowohl von innen nach außen als auch von außen nach innen verläuft, mit 78er-Schallplatten und auch

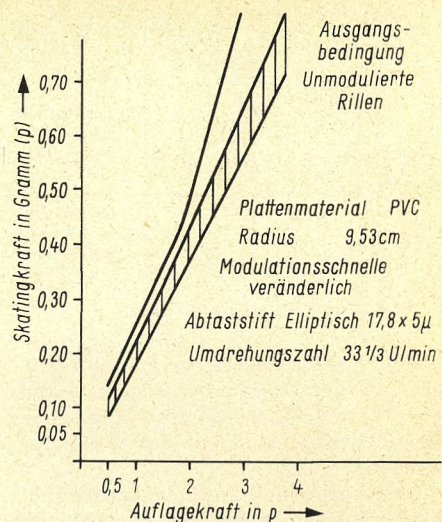


Bild 7. Typische Auswirkungen der Skatingkraft in Abhängigkeit von der Auflagekraft (modulierte Rillen und elliptischer Abtaststift)

mit 33er-Platten, bei denen die Reibungskraft absichtlich durch Befeuchtung der Oberfläche verändert wurde.

Nach genauer Auswertung all dieser Messungen ergibt sich die Tatsache, daß die Reibungskraft im Grunde genommen als Funktion des Rillenradius konstant ist, daß sie sich jedoch als Funktion einer Anzahl anderer Faktoren ändern kann. Diese Faktoren können sich wiederum mit dem Rillenradius ändern, jedoch läßt sich hierfür keine Gesetzmäßigkeit aufstellen. Änderungen können entstehen durch: Härte der Materialien, Oberflächenbeschaffenheit (bedingt durch chemische Zusätze), Rillenform oder Welligkeit. Was immer der Grund ist, bezeichnende Unterschiede in den Meßergebnissen wurden von Platte zu Platte und bei verschiedenen Plattendurchmessern festgestellt. Außerdem wurde zwischen den Messungen mit ringförmigen gegenüber spiralförmigen bzw. zwischen spiralförmig von innen nach außen gegenüber den von außen nach innen verlaufenden Rillen nur ein sehr geringer Unterschied festgestellt.

Theoretisch müßte auch die zum Plattenmittelpunkt gerichtete Drehbewegung des Tonarmes beim Abspielvorgang ein Zugmoment ergeben, das durch die viskose Dämpfung der Tonarmlagerung bedingt ist. In der Praxis ergibt sich jedoch

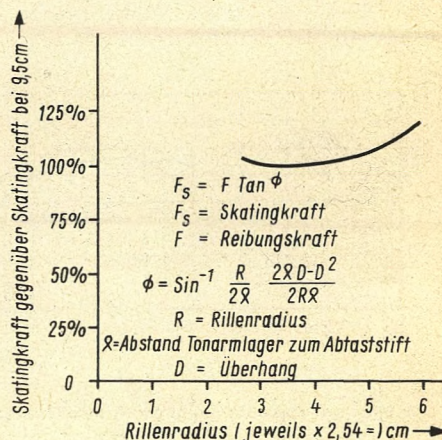


Bild 8. Skatingkraft in Abhängigkeit vom Rillenradius



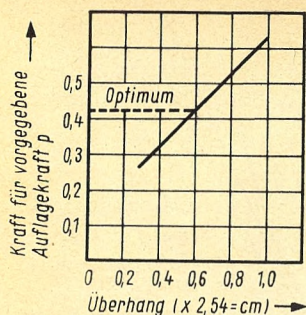


Bild 9.  
Änderung  
der Skating-  
kraftkom-  
pensation  
als Funk-  
tion des  
Überhangs  
im Shure-  
SME-Ton-  
arm

durch die sehr langsam verlaufende Tonarmbewegung nach innen zusammen mit einer geringen Lagerdämpfung bei guten Abspielgeräten kein nennenswertes Zugmoment.

Messungen auf feuchter Plattenoberfläche wurden mehr oder weniger aus beiläufigem Interesse gemacht, sie zeigten jedoch einige interessante Resultate. Die Reibungskraft wurde bei feuchter Plattenoberfläche erheblich reduziert. Die Meßergebnisse zeigten unter diesen Bedingungen wesentlich geringere Abweichungen.

**Überhang** (Differenz zwischen effektiver Tonarmlänge zum Abstand Tonarmdrehachse/Plattentellerachse)

Die Montage des Tonarmes ist sehr kritisch hinsichtlich der Festlegung der Skatingkraft, die für eine vorgegebene Auflagekraft zu erwarten ist. Alle Kurven der Bilder 5 bis 8 beruhen auf einem optimalen Überhang von 1,52 cm im Shure-Tonarm SME 3009.

Bild 9 gibt die Veränderung der Skatingkraft als eine Funktion des Überhangs für eine vorgegebene Auflagekraft an. Diese Kurve zeigt, daß bei einer ungenauen Einstellung des Überhangs sich ebenfalls eine Ungenauigkeit für die Einstellung der Antiskatingkraft ergibt. Aus diesem Grunde sollte bei jedem Tonarm dieser Tatsache entsprechend Rechnung getragen werden. Auch bei Plattenspielern mit Wechselautomatik sollte die Montage des Tonarmsystems präzise erfolgen, um sicher zu gehen, daß durch einen fehlerhaften Überhang kein Einfluß auf die anderen Größen erfolgt.

#### Auswirkungen von Schmutzablagerungen

Bei dieser gesamten Studie wurde festgestellt, daß die Meßergebnisse sehr

stark durch Ansammlung von Schmutzteilchen auf dem Abtaststift und auf der Schallplatte beeinflusst wurden. Alle durchgeführten Messungen beziehen sich auf sauber gehaltene Schallplatten und Abtaststift. Trotz dieser peinlichen Sauberkeit sind einige Abweichungen der Meßresultate auf sehr geringe Schmutzansammlung auf der Schallplattenoberfläche zurückzuführen.

#### Skatingkraft beeinflusst Trackability

Zusätzlich zu den eigentlichen Messungen der Skatingkraft ist ihre Auswirkung auf die Trackability (Abtastfähigkeit) von praktischem Interesse. In Bild 10 sind Trackabilitykurven für ein Tonabnehmersystem mittlerer Qualität aufgeführt, die bei minimaler Auflagekraft einmal mit und einmal ohne Skatingkraftkompensation aufgenommen wurden. Die obere Kurve zeigt die Trackability mit einwandfreier Kompensation der Skatingkraft (maximale Modulationsschnelle in Abhängigkeit von der Frequenz, die das System verzerrungsfrei abtasten kann). Die untere Kurve zeigt eine Wiederholung des Tests, jedoch ohne Skatingkraftkompensation. Dieser Versuch zeigte deutlich, daß eine Kompensation der Skatingkraft die Trackability im angegebenen Frequenzbereich um einen Wert von etwa 20 bis 25 % verbessert.

Verschiedentlich wird immer wieder empfohlen, einfach die Auflagekraft zu erhöhen, um somit die Skatingkraft auszuschalten. Um diese These zu prüfen, wurde der gleiche Versuch ohne Skatingkraftkompensation wiederholt, jedoch mit einer Erhöhung der Auflagekraft, um die gleiche Trackability zu erreichen, die in der oberen Kurve dargestellt ist. Es stellte sich heraus, daß die Auflagekraft von etwa 1 p auf 1½ p erhöht werden mußte, um die gleiche Trackability über das gesamte Frequenzspektrum zu erreichen (Erhöhung um 50 %!). Ein derartiger Ausgleich ist also nur mit erhöhten Abnutzungserscheinungen bei Platte und Abtaststift zu erkaufen.

#### Lebensdauerprüfung

Ein weiterer Faktor, der berücksichtigt werden muß, ist der Effekt der Abtaststiftabnutzung mit und ohne Kompensation der Skatingkraft. Um genaue An-

gaben über diese Abnutzungserscheinung zu erhalten, wurde der Test an 14 Systemen ohne Skatingkraftkompensation über mehrere 100 Stunden durchgeführt. Ein derartiger Test muß mit einer bestimmten Mindestzahl von Systemen durchgeführt werden, um zu einem aussagefähigen Ergebnis zu kommen, da Unterschiede in der Diamantabtastspitze (Material und Struktur) sowie im verwendeten Plattenmaterial von Einfluß sein können. Bild 11 zeigt das Foto eines einseitig abgeschliffenen Abtaststiftes nach diesem Test ohne Skatingkraftkompensation.

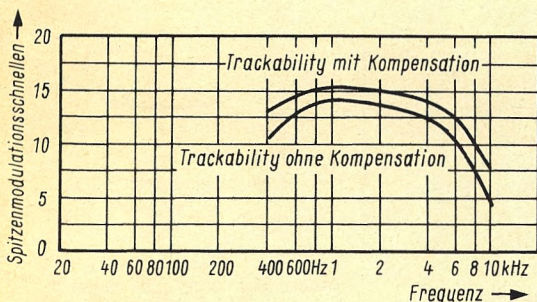
Das Resultat zeigte, daß neun der 14 diamantenen Abtaststifte an der der Innenrillenflanke zugekehrten Seite aufgrund der vorhandenen Skatingkraft wesentlich stärker abgeschliffen wurden. Bei den übrigen Systemen war die Abnutzungserscheinung auf beiden Flanken gleich. Obwohl dieses Ergebnis statistisch gesehen keine allgemeingültige Beweiskraft hat, ist doch der Einfluß der Skatingkraft auf den Abnutzungsgrad des Abtaststiftes nicht von der Hand zu weisen.

Eine zweite Testreihe wurde mit Skatingkraftkompensation durchgeführt. Sechs Systeme zeigten eine gleichmäßige Abnutzung auf beiden Seiten des Abtaststiftes, bei den übrigen Systemen wurden nur unwesentliche Abweichungen festgestellt.

Diese Tests zeigten unter dem Gesichtspunkt der Abtaststiftabnutzung deutlich, daß eine Kompensation der Skatingkraft einer Erhöhung der Auflagekraft vorzuziehen ist. Die Antiskatingeinrichtung gewährleistet eine gleichmäßige Abnutzung des Abtaststiftes und führt zu optimalen Abtastbedingungen, während eine Erhöhung der Auflagekraft, um die gleiche Trackability zu erreichen, ebenfalls eine Erhöhung des Abnutzungsgrades zur Folge hat.

Eine Kompensation der Skatingkraft kann also durch eine konstante Gegenkraft, die direkt horizontal wirkt, erreicht werden. Die verbleibende, unkompenzierte Kraft, die aus der Änderung der Modulationsschnelle, des Rillenradius und der Plattenumdrehungszahl resultiert, ruft nur unbedeutende Sekundäreffekte hervor, die ohne großen Einfluß auf Trackability und Abtaststiftabnutzung ist. Die Einstellung der Antiskatingkraft erfolgt in Abhängigkeit vom verwendeten Abtaststift sowie von der Auflagekraft. Genaue Angaben enthalten jeweils die Bedienungsanleitungen der Plattenspielerhersteller.

Alle diese aufwendigen Versuche wurden durchgeführt, um zu grundlegenden Erkenntnissen über das Phänomen der Skatingkraft zu gelangen. Obwohl durch diese Versuche ein beachtenswerter Fortschritt in dieser Hinsicht gemacht wurde, bleibt noch ein Großteil von Forschungsarbeit unbewältigt, um diese physikalischen Verhältnisse in ihrer breiten Auswirkung zu erkennen, besonders unter dem Aspekt einer eventuell weiteren Reduzierung der Auflagekraft.



▲ Bild 10.  
Trackability mit und ohne Skatingkraft-Kompensation

Einseitig abgeschliffener Diamantabtaststift nach Lebensdauer-test ohne Kompensation der Skatingkraft

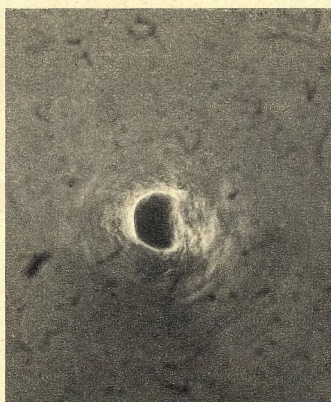


Bild 11. ►



# NORDMENDE electronics stellt vor: Elektronischer Schalter ES 3309 für Elektronik, Industrie, Labor, Forschung Schulung und Service

Der ES 3309 gestattet es, mit einem normalen Einstrahl-Oszillographen zwei Signale zur gleichen Zeit zu oszillographieren. Um die Empfindlichkeit des Oszillographen zu erhöhen, hat der Schalter für jeden Kanal einen Verstärker von  $V_{\mu} = 10$ . Beide Kanäle sind einzeln in Stufen abzuschwächen. Die Bandbreite der Gleichspannungs-Verstärker beträgt 50 MHz, so daß auch breitbandige Oszillographen (bis 50 MHz) voll ausgenutzt werden können. Einzelbetrieb der Kanäle A und B ist möglich. Der Schalter hat zwei variable Schaltfrequenzen, um alle Frequenzbereiche zu erfassen. Um auch unempfindlichere Oszillographen triggern zu können, ist ein Trigger-Verstärker eingebaut, der das Signal auf die erforderliche Amplitude verstärkt. Der nachgeschaltete Oszillograph läßt sich wahlweise mit dem Signal der Kanäle A oder B triggern.

Damit der ES 3309 auch als Vorsatz für ein Wobbelsichtgerät eingesetzt werden kann, ist eine dritte Schaltfrequenz von  $f = 50$  Hz vorgesehen.

Für den Tastkopfabgleich steht eine Rechteckspannung von 1Vss zur Verfügung. Die Frequenz der Rechteckspannung ist gleich der jeweils gewählten Schaltfrequenz. Die Betriebsspannungen des ES 3309 sind stabilisiert, kurzschlußsicher und unempfindlich gegen Netzschwankungen von  $\pm 10\%$ .

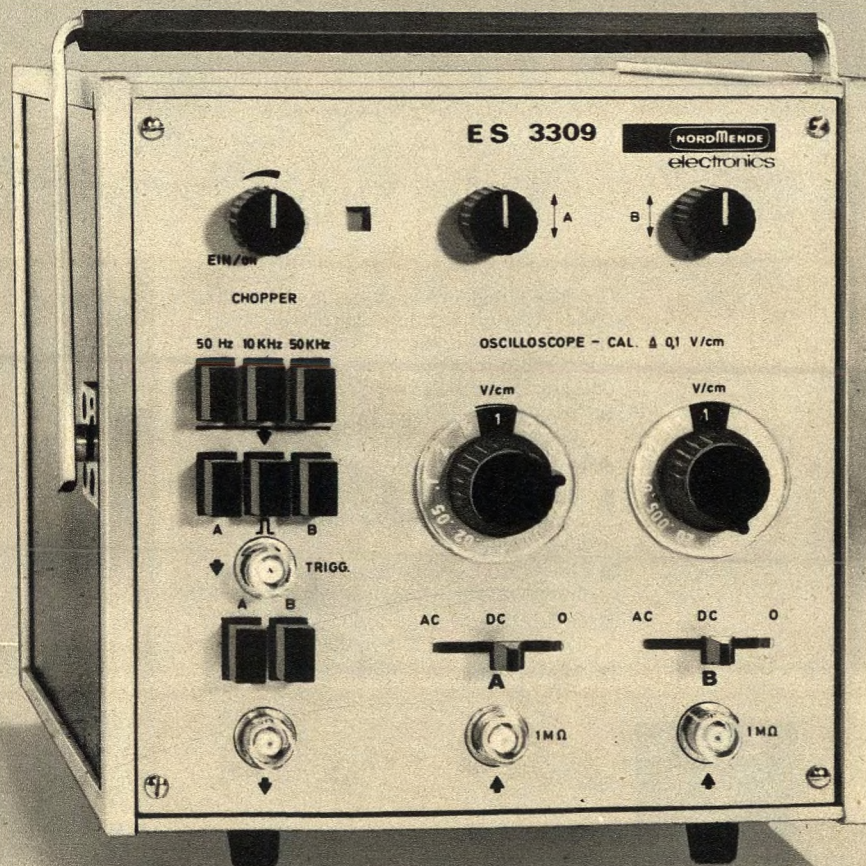
## Technische Daten

**Verstärker:**  
2 Y-Verstärker -  $Y_1 \Delta Y_2 \Delta 20$  dB (1:10)  
Bandbreite: 0 ... 50 MHz ( $-3$  dB)  
Eingangswiderstand:  $1 M\Omega$   
Ausgangswiderstand:  $60 \Omega$   
Lageverschiebung:  $\approx \pm 1,4$  V  
Max. Aussteuerung:  $\pm 2$  V am Ausgang  
Max. Eingangsspannung:  
max. 400 Vss  
max. 500 V =

**Triggerverstärker:**  
 $V \Delta 14$  dB (1:5)  
Bandbreite: 5 Hz ... 40 MHz ( $-3$  dB)  
Max. Aussteuerung: 9 Vss am Ausgang

**Schalter:**  
3 Schaltfrequenzen, davon 2 variabel  
 $F_1 = 50$  Hz fest  
 $F_2 = 10$  kHz ...  $\approx 6$  kHz  
 $F_3 = 50$  kHz ...  $\approx 30$  kHz  
Eichspannung: 1 Vss

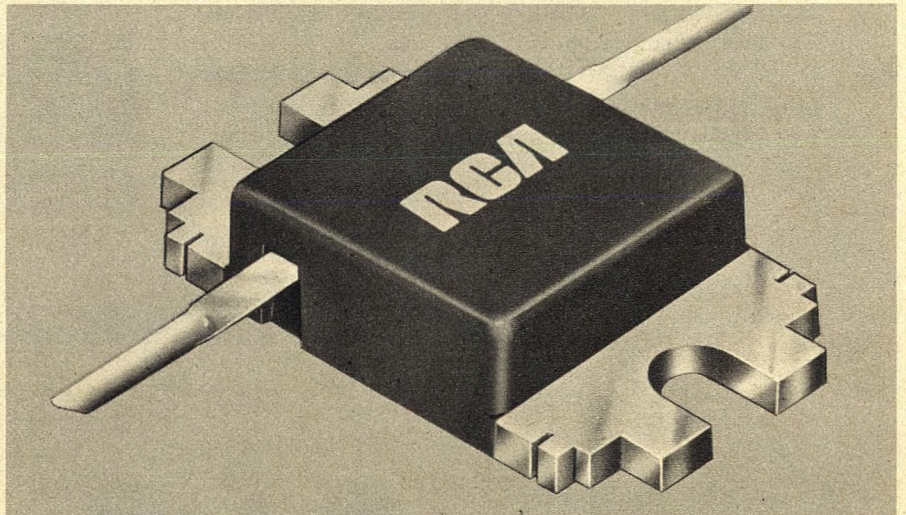
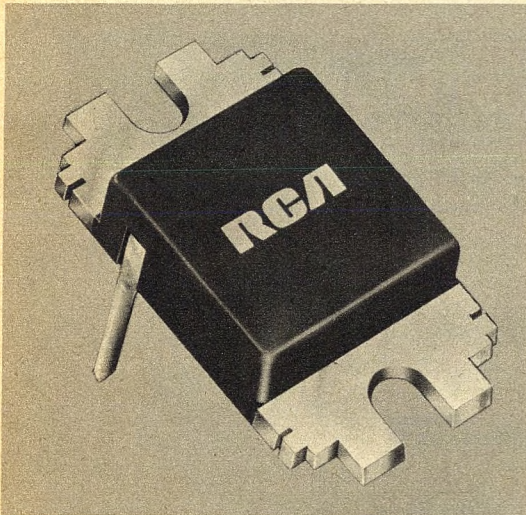
**Netzteil:**  
Netzspannung: 110/220 V ~ ; 22 VA  
Netzfrequenz: 50 Hz



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



## RCA-Leistungstransistoren im Plastikgehäuse 2N5034 - 2N5037

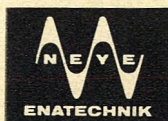


Die RCA-Plastiktransistoren in „Hometaxial-Base“-Technik werden auch Sie überzeugen, denn sie bieten Ihnen bei Anwendung in Ihren Leistungsschaltern oder Leistungsverstärkern:

- Hohe Sicherheit gegen „Second-Breakdown“
- Hohen Kollektorstrom
- Individuellen Einsatz in Ihre Schaltung durch unterschiedliche Anschlußanordnung
- Niedrigen Sättigungswiderstand durch die bewährte „Hometaxial-Base“-Technik
- Hohe Verlustleistung, 83 Watt bei 25 °C Gehäusetemperatur
- Exakt definierte Arbeitsbereiche

Die sechs „Plastik“-Transistoren 2N5034 bis 2N5037, 40513 und 40514 eignen sich besonders für Anwendungen in Hi-Fi-Verstärkern, stabilisierten Netzgeräten und viele andere Anwendungen in der Leistungselektronik.

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 302/70.



**BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONIK, OPTOELEKTRONIK + NACHRICHTENTECHNIK**

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



## Meßplatz nach dem IEC-Verfahren zur Erfassung der Oszillatorstrahlung

Bekanntlich können UKW- und Fernsehempfänger andere Geräte der gleichen Art stören, wenn der zur Erzeugung der Zwischenfrequenz benötigte Oszillator auch nur einen kleinen Teil seiner Energie über die Antenne, das Chassis oder andere Teile des Empfängers abstrahlt. Derartige Störungen sind im UKW-Bereich, im Fernsehbereich III und im UHF-Bereich zu beobachten, denn die Oszillatorgrundwelle eines auf einen Sender im Bereich I (Kanal 2 bis 4) abgestimmten Empfängers fällt in den UKW-Bereich, die 2. Harmonische liegt im Bereich III und höhere Harmonische im UHF-Bereich. Dieselben Störmöglichkeiten gelten auch für einen UKW-Empfänger, während ein auf einen Bereich-III-Sender abgestimmter Fernsehempfänger mit seiner Oszillatorgrundwelle andere Geräte im gleichen Bereich und mit der 2. und 3. Harmonischen, Empfänger im UHF-Bereich stören kann. Beim UHF-Empfang schließlich bestehen Störmöglichkeiten durch die Oszillatorgrundwelle im gleichen Bereich, während die Harmonischen außerhalb des Bereiches liegen und keine Bedeutung haben. Die Störungen machen sich im Fernsehbild als Moiré oder unterschiedlich bewegte Streifenmuster bemerkbar, während sie im Ton Zwitschern, Zischen oder Rauschen verursachen können.

Will man jede Störmöglichkeit dieser Art mit Sicherheit ausschließen, so muß im Empfänger ein wirtschaftlich nicht vertretbarer Aufwand getrieben werden. Man hat daher schon frühzeitig versucht, Kompromisse zu finden, die einerseits den Empfänger nicht wesentlich verteuern und andererseits die Störmöglichkeiten auf einen zumutbaren Wert herabsetzen. In der Praxis bedeutet das, daß man für die Oszillatorstrahlung, deren restlose Unterdrückung zu kostspielig wäre, Grenzwerte festsetzt, bei deren Einhaltung die Störowahrscheinlichkeit sehr gering ist. Für die Bundesrepublik Deutschland wurden diese Grenzwerte im wesentlichen vor mehr als zehn Jahren von der VDE-Kommission 0872 erarbeitet und in der entsprechenden VDE-Vorschrift festgelegt [1]. Vergleichbare Bestimmungen gelten auch in anderen Ländern, z. B. in Dänemark, England, Frankreich, Italien, der Schweiz, den USA.

Das Festlegen von Störstrahlungsgrenzwerten ist nur sinnvoll, wenn gleichzeitig auch ein Meßverfahren zum Erfassen der Störgröße angegeben wird.

Die Verfasser sind Mitarbeiter der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Elcoma-division, in Eindhoven.

**Im Rahmen der „Harmonisierung“ von Meß- und Prüfvorschriften, für die man weltweite Gültigkeit anstrebt, soll auch die Störstrahlungsmessung von Empfängeroszillatoren neu durchdacht werden. Die Bundespost wird ebenfalls prüfen, ob sie das nachstehend beschriebene Verfahren übernimmt.**

Die für die Bundesrepublik festgelegte Methode beruht auf der Messung der Feldstärke, die der störende Empfänger unter definierten Bedingungen bei einer Meßentfernung von 30 m im VHF-Bereich und von 10 m im UHF-Bereich erzeugt. Einzelheiten des Verfahrens sind in der bereits genannten VDE-Vorschrift 0872 enthalten.

Da bei dieser Methode die Meßentfernung groß gegenüber der Wellenlänge ist, erhält man einen einfachen Zusammenhang zwischen abgestrahlter Leistung und am Empfangsort erzeugter Feldstärke bei guter Übereinstimmung der berechneten und gemessenen Werte. Die Meßergebnisse stimmen auch mit den in der Praxis beobachteten Störungen hinreichend überein. Ein Nachteil ist darin zu sehen, daß ein relativ großer Meßplatz benötigt wird und die Messung je nach Ausstattung des Platzes mehr oder weniger witterungsabhängig ist. Meßplätze der genannten Art werden in der Bundesrepublik von der Bundespost, der VDE-Prüfstelle und den meisten empfängerbauenden Firmen verwendet.

Die Witterungsabhängigkeit des VDE-Verfahrens hat Veranlassung gegeben, nach Methoden zu suchen, die diesen Nachteil vermeiden. Der Vollständigkeit halber soll, ohne auf Einzelheiten einzugehen, das in Frankreich gebräuchliche Verfahren erwähnt werden, bei dem auf eine Feldstärkemessung überhaupt verzichtet wird [2]. Statt dessen betrachtet man den zu messenden Empfänger gewissermaßen als Antenne, deren abgestrahlte Leistung durch Messung des Erdstromes ermittelt wird. Diese Methode hat zwar den Vorteil, daß die Messungen in einem Laborraum ausgeführt werden können, von einer Nachbildung des in der Praxis auftretenden Störfalles kann jedoch kaum noch die Rede sein.

Eine Mittelstellung zwischen den beiden erwähnten Verfahren nimmt die von der IEC (International Electrotechnical Commission) ausgearbeitete Methode ein [3]. Sie beruht – wie VDE – auf einer Feldstärkemessung und ist daher noch als praxisnah anzusehen. Die Meßentfernung wurde jedoch auf 3 m reduziert, so daß die Messungen unter gewissen Voraussetzungen auch in einem geschlossenen Raum vorgenommen werden können. Das IEC-Verfahren wird zur Zeit in Dänemark, Italien, der Schweiz und

– mit einigen Modifikationen [4] – in England verwendet. Es ist jedoch abzu-sehen, daß es auch von anderen Ländern übernommen oder als Parallelverfahren zugelassen wird. Aus diesem Grunde hat sich die Elcoma-division der Firma Philips entschlossen, ihre für den internationalen Markt bestimmten Fernseh-Kanalwähler nach dieser Methode zu messen, und zu diesem Zweck in Eindhoven einen modernen Meßplatz eingerichtet, über den – nach einigen Erläuterungen zum IEC-Verfahren – im folgenden berichtet werden soll.

### Das IEC-Meßverfahren

Störfeldstärkemessungen nach dem IEC-Verfahren werden auf einer metallenen Meßfläche mit den Abmessungen 6 m × 9 m vorgenommen, deren Umgebung frei von reflektierenden Gegenständen sein soll. Auf dieser Meßfläche stehen sich der zu messende Empfänger und die zur Ermittlung der Störfeldstärke benötigte Meßantenne gegenüber. Die Höhe der Meßantenne über der Meßfläche muß sich kontinuierlich zwischen 1 m und 4 m variieren lassen, außerdem muß auch die Polarisation der Meßantenne geändert werden können (horizontal und vertikal).

Der zu prüfende Empfänger steht auf einem drehbaren Tisch. Senkrecht über diesem ist die Prüflingsantenne in 4 m Höhe über der Meßfläche angebracht und mit dem Prüfling durch ein Kabel von 3,9 m Länge verbunden. Bei gleicher Höhe der beiden Antennen muß ihr Abstand genau 3 m betragen. Von besonderer Bedeutung ist, daß die beschriebenen Aufbauten – mit Ausnahme des Prüflings, der Antennen und ihrer Zuleitungen – keine Metallteile, die größer als 5 cm sind, enthalten dürfen. Als Prüflingsantenne wird für den VHF- und UHF-Bereich je ein gestreckter Dipol mit vorgeschriebenen Abmessungen verwendet; die Feldstärkemeßantennen können sowohl abgestimmte Schmalbanddipole als auch Breitbandantennen sein, deren Charakteristiken durch Eichmessungen ermittelt und in die Korrekturfaktoren einbezogen werden.

Die Störstrahlungsmessungen werden grundsätzlich in der Weise vorgenommen, daß zunächst durch Drehen des Tisches mit darauf stehendem Prüfling und der angeschlossenen Antenne ein



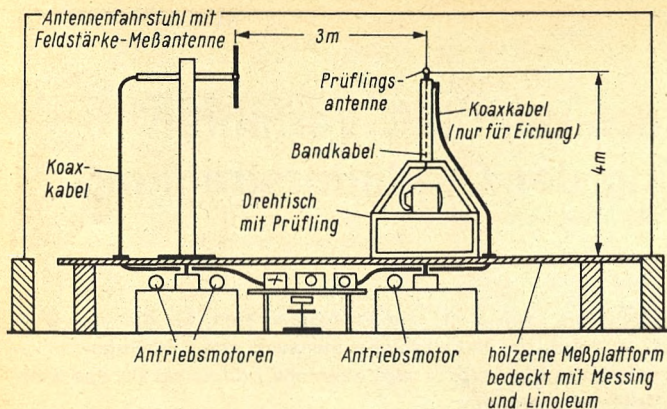


Bild 1. Schematischer Längsschnitt durch den Philips-Meßplatz

Feldstärkemaximum gesucht wird. Anschließend wird die Höhe der Meßantenne variiert, um gegebenenfalls einen größeren Feldstärkewert zu erhalten. Schließlich wird noch die Länge des Verbindungskabels zwischen Prüfling und Prüflingsantenne durch Einschalten eines Zwischenstückes (etwa  $\frac{1}{4}$  Wellenlänge lang) geändert. Diese Messungen werden sowohl mit horizontaler als auch vertikaler Polarisation der Meßantenne durchgeführt; außerdem sind noch entsprechende Messungen mit Prüfling ohne Antenne vorgesehen. Für die Beurteilung der Störstrahlung ist der bei diesen Messungen erhaltene Maximalwert maßgebend. Bedenkt man, daß allein zur Erfassung der in die Bereiche II (UKW), III und IV/V fallenden Störstrahlung eines Fernsehempfängers die beschriebene Prozedur auf etwa 40 Meßfrequenzen wiederholt werden muß, so ist leicht einzusehen, daß Störstrahlungsmessungen sehr zeitraubend (und damit kostspielig) sind, wenn nicht für eine weitgehende Automatisierung des Meßvorganges gesorgt wird. Der Philips-Meßplatz wurde daher so ausgelegt, daß von einem Bedienungstisch aus die meisten Meßvorgänge ferngesteuert werden können, so daß für die vollständige Messung eines Fernsehempfängers nur etwa 2½ Stunden benötigt werden. Die Meßzeit läßt sich auf etwa 1½ bis 2 Stunden verkürzen, wenn aufgrund von Erfahrungswerten einige Messungen (vertikale Polarisation, höhere Harmonische von VHF I) nur stichprobenweise durchgeführt werden.

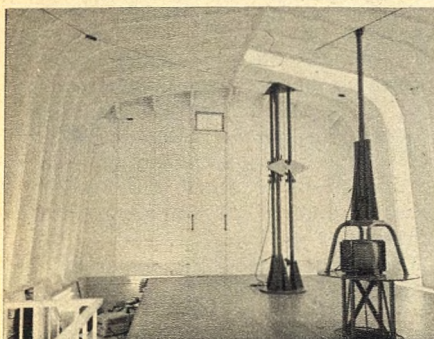
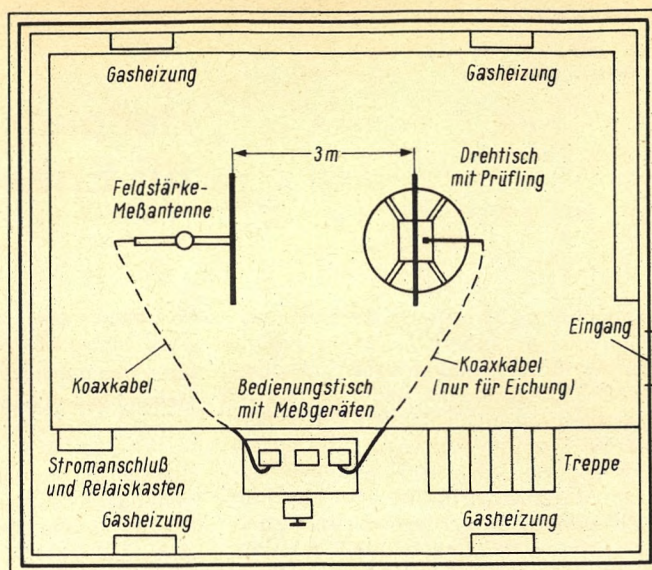


Bild 3. Innenansicht des Meßgebäudes

Bild 2  
Schematische Aufsicht auf den Meßplatz



### Der Meßplatz

Der in Eindhoven errichtete Meßplatz ist in Bild 1 im Längsschnitt und in Bild 2 in der Draufsicht schematisch dargestellt. Die Meßfläche wird durch eine hölzerne Plattform gebildet, die in 1,20 m Höhe über dem Boden des Meßgebäudes auf hölzernen Stützen ruht. Die Plattform ist mit Bahnen aus Messingblech belegt, die miteinander verlötet sind, so daß die von IEC geforderte durchgehende Metallfläche von 6 m × 9 m erhalten wird. Zum Schutz der Metallfläche ist diese wiederum mit Linoleum bedeckt, nachdem durch Orientierungsmessungen sichergestellt war, daß dieser Belag einen vernachlässigbaren Einfluß auf die Reflexionseigenschaften hat.

Auf der Meßfläche steht links der Fahrstuhl mit der Feldstärke-Meßantenne, rechts der Drehtisch mit dem Prüfling und dessen Antenne. Bild 3 zeigt die Meßfläche vom Eingang des Meßgebäudes aus mit dem Antennenfahrstuhl in der Mitte und dem Drehtisch rechts vorn. Der Antennenfahrstuhl besteht im wesentlichen aus drei Säulen, die die Gleitbahn für den beweglichen Antennenträger bilden. Dieser hängt an einem über eine Rolle geführten Seil, dessen wirksame Länge mit Hilfe eines Motors variiert werden kann. Auf diese Weise läßt sich die Höhe der Meßantenne über der Meßfläche in dem geforderten Bereich von 1 m bis 4 m verändern.

In den Endstellungen sorgen Umschalter für eine automatische Umkehr der Bewegungsrichtung. Zur Polarisationsdrehung ist ein zweiter Motor vorgesehen, der über eine Spindel in Verbindung mit Schneckenrieben eine Drehung der Antenne um 90° in jeder Höhe ermöglicht.

Alle oberhalb der Meßfläche befindlichen Teile des Fahrstuhls mit Antennenträger sind aus Isoliermaterial gefertigt, einschließlich der benötigten Schrauben, Bolzen und Splinte. Die Motoren, Getriebe und sonstigen Antriebsteile sitzen unter der Meßfläche auf einem Betonsokkel (Bild 1). Nach den gleichen Prinzi-

pien wurde auch der Drehtisch mit dem Träger für die Prüflingsantenne konstruiert. Die Bauteile wurden aus Plastikrohren und -platten hergestellt und verschweißt. Der Antennenträger läßt sich zum Wechseln der Prüflingsantenne kippen. Der auf einem zweiten Betonsokkel unter dem Tisch angeordnete Antriebsmotor dreht über ein Getriebe den Tisch um etwa 370°. Beim Erreichen der Endstellung wird die Drehrichtung automatisch umgeschaltet.

Antennenfahrstuhl und Drehtisch werden von dem Bedienungstisch aus ferngesteuert. Der Bedienungstisch steht an einer Längsseite der Meßplattform auf dem Boden des Meßgebäudes, also 1,20 m tiefer als die Meßebe, so daß die Messungen weder durch die Meßgeräte (Feldstärkemesser, Eichgeneratoren), noch durch die Bedienungspersonen beeinträchtigt werden, während letztere den Meßplatz vollständig im Blickfeld haben. Zur Verbindung von Meßplattform und Bedienungstisch dient eine kleine Treppe.

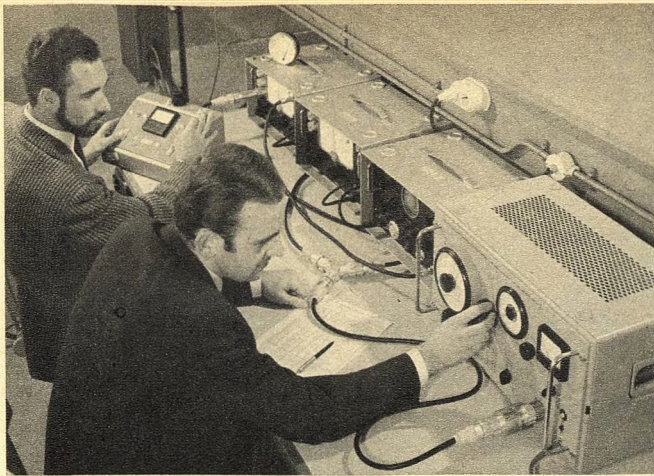
Die Fernsteuerleitungen sind am Bedienungstisch in einem Bedienungspult zusammengefaßt. Durch Drucktasten können Polarisation, vertikale Bewegung der Meßantenne und Drehbewegung des Tisches gesteuert werden. Für die beiden letztgenannten Vorgänge sind zwei Geschwindigkeiten vorgesehen: Mit relativ großer Geschwindigkeit wird zunächst das Feldstärkemaximum grob erfaßt (Suchen), anschließend erfolgt mit verminderter Geschwindigkeit die exakte Einstellung (Messen). Bei Prüflingen mit Diodentuner kann darüber hinaus auch die Kanalwahl fernbedient durch Einstellen der Abstimmungsspannung am Bedienungspult vorgenommen werden.

Bild 4 zeigt den Bedienungstisch mit dem Fernsteuerpult und den normalerweise benötigten Meßgeräten.

### Das Meßgebäude

Der beschriebene Meßplatz ist in einem Gebäude von 10,80 m Länge und 8,80 m Breite untergebracht. Bis zur Höhe der Meßplattform besteht es aus





◀ Bild 4  
Bedienungstisch  
mit Steuergerät,  
Meßempfängern  
und Eichgenerator

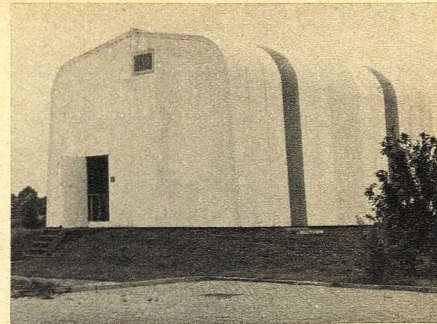


Bild 5 ▶  
Außenansicht  
des Meßgebäudes

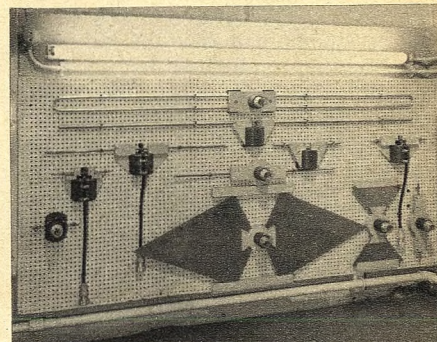


Bild 6 ▶  
Zusammenstellung  
der Meß-  
und Eichantennen

einer gemauerten Wanne, darüber vollständig aus Kunststoff. Die beiden Längsseiten und das Dach sind aus zwei Halbschalen zusammengesetzt, die selbst wiederum aus je 14 Rippen bestehen. Zwei davon sind lichtdurchlässig, die übrigen weiß eingefärbt. Die Stirnseiten sind aus Platten mit Versteifungsträgern zusammengesetzt. Als Material wurde glasfaserverstärktes Polyester von etwa 4 bis 6 mm Stärke verwendet. Bild 5 zeigt die Außenansicht des Gebäudes, dessen Kunststoffkuppel in der Mitte 5,60 m hoch ist. Die beiden lichtdurchlässigen Rippen erscheinen im Bild dunkel, während in Bild 3 (Innenansicht) deutlich der Lichteinfall zu sehen ist. An beiden Stirnseiten sind durch Jalousien verschließbare Lüftungsfenster angebracht, an der einen Seite die Eingangstür, an der anderen ein Notausgang. Zur Beleuchtung sind rund um den Sockel Leuchtstoffröhren angeordnet, eine Gasheizung ermöglicht auch im Winter eine Raumtemperatur von mindestens 20 °C. Die Beheizung hat außerdem den Vorteil, daß das Dach immer schneefrei bleibt. Auch im Sommer herrscht in dem Gebäude eine angenehme Temperatur, denn die weiße Kunststoffkuppel reflektiert einen beträchtlichen Teil der Sonnenwärme, und die Lüftungseinrichtungen sorgen für gute Ventilation.

Auf die Feldstärkemessungen hat das Gebäude praktisch keinen Einfluß, da Polyester in dieser Stärke nur einen vernachlässigbar kleinen Teil der aufgestrahlten Hochfrequenz reflektiert. Auch Regen beeinflusst nach den vorliegenden Erfahrungen die Meßergebnisse nicht wesentlich. Reflexionen von weiter entfernten Objekten, insbesondere von Autos auf einer etwa 40 m entfernten Werkstraße, sind bei den Messungen zwar zu erkennen, für die Ergebnisse jedoch bedeutungslos.

#### Die Eichung des Meßplatzes und die Meßantennen

Ein Meßplatz der beschriebenen Art ist für Feldstärkemessungen erst brauchbar, wenn durch Eichmessungen die frequenzabhängigen Verluste der Hochfrequenzkabel, Anpassungsglieder und

Symmetrierübertrager sowie die Charakteristiken der Antennen ermittelt und bei den Korrekturfaktoren für die Berechnung der Feldstärke berücksichtigt sind. Die Dämpfungsmessungen wurden im vorliegenden Fall mit einem Polyskop II durchgeführt, nachdem zuvor durch Reflexionsmessungen ein Stehwellenverhältnis  $< 1,2$  für die mit dem Nennwiderstand abgeschlossenen HF-Kabel einschließlich Anpassungsglieder ermittelt worden war. Die Antennenfaktoren der für die Feldstärkemessung vorgesehenen Breitbanddipole wurden mit Hilfe von Eichantennen gemessen. Dazu einige Erläuterungen: Für den idealen Halbwellendipol gilt für den Zusammenhang zwischen Feldstärke und Antennenklemmenspannung folgende Formel:

$$E = u \cdot \frac{2\pi}{\lambda} \approx u \cdot \frac{f}{48}$$

$E$  = Feldstärke ( $\mu\text{V/m}$ )  
 $u$  = Antennenspannung ( $\mu\text{V}$ )  
 $\lambda$  = Wellenlänge (m)  
 $f$  = Frequenz (MHz)

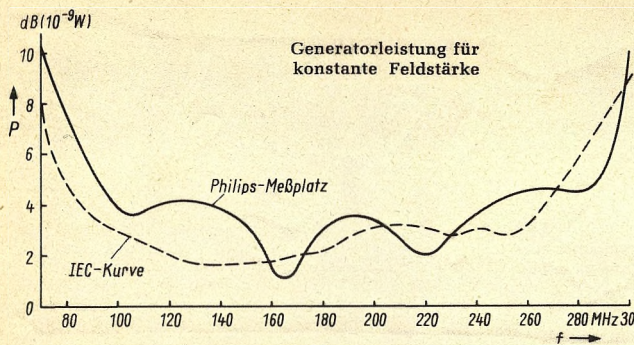
Praktisch ausgeführte Antennen werden immer etwas von dieser Formel abweichen; für eine Eichantenne muß der tatsächliche Zusammenhang zwischen Feldstärke und Antennenspannung in Abhängigkeit von der Frequenz bekannt sein. Für die Eichung des Meßplatzes standen derartige Antennen aus dem Philips-Forschungslabor zur Verfügung. Eine Eichmessung wird grundsätzlich in der Weise vorgenommen, daß zunächst die Eichantenne in einem Hochfrequenzfeld unbekannter Feldstärke aufgestellt und die Antennenspannung gemessen wird. Da für diese Antenne der Zusammenhang zwischen Antennenspannung und Feldstärke bekannt ist, läßt sich aus der gemessenen Antennenspannung die am Ort der Eichantenne vorhandene Feldstärke berechnen. Nun wird die Eichantenne durch die zu eichende Antenne ersetzt und deren Spannung gemessen. Aus dem Meßwert und der Feldstärke ergibt der Antennenfaktor  $k = E/u$ . Die Messung ist auf allen interessierenden Frequenzen zu wiederholen, die Ergebnisse werden zweckmäßig in

Kurvenform dargestellt. Nach dieser Methode wurden zunächst abstimmbare Schmalbanddipole geeicht, um für eventuelle spätere Nacheichungen als Eichantennen dienen zu können. Anschließend wurden die eigentlichen Feldstärkemessantennen geeicht, ein Faltdipol für den UKW-Bereich, eine VHF-Breitbandantenne (Frequenzbereich 120 bis 400 MHz) und eine UHF-Breitbandantenne (Frequenzbereich 400 bis 1000 MHz). Die Abmessungen der als Prüflingsantennen benutzten Dipole sind in der IEC-Vorschrift festgelegt. Diese Antennen brauchen nicht besonders geeicht zu werden. Bild 6 zeigt den zu dem Meßplatz gehörenden Antennensatz.

Die beschriebenen Eichmessungen sind eigentlich nur als Vorarbeiten zu der in der IEC-Vorschrift festgelegten Gesamteichung des Meßplatzes anzusehen. Bei dieser Messung wird an die Prüflingsantenne ein Generator angeschlossen und die am Ort der Meßantenne erzeugte Feldstärke gemessen. Die zum Erzeugen einer Feldstärke von 100  $\mu\text{V/m}$  erforderliche Generatorleistung (bezogen auf den Kabelanschluß der IEC-Prüflingsantennen) ist in der IEC-Vorschrift in Abhängigkeit von der Frequenz als je eine Kurve für den VHF- und UHF-Bereich dargestellt. Diese Kurven sind, zusammen mit den an dem Philips-Meßplatz gemessenen Kurven, in Bild 7 und 8 wiedergegeben. Die maximalen Abweichungen betragen im VHF-Bereich 2,5 dB und im UHF-Bereich 1,6 dB. Die größeren Abweichungen im VHF-Bereich sind möglicherweise durch den im Vergleich zur Wellenlänge kleineren Meßabstand zu erklären. Berücksichtigt man, daß das Meßergebnis von zahlreichen Faktoren abhängig ist, so kann man diese Übereinstimmung als gut bezeichnen.

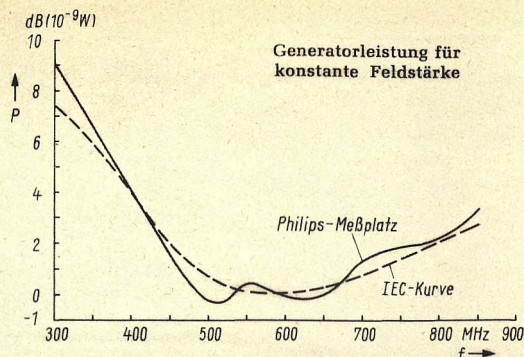
Die mit dem beschriebenen Meßplatz bis jetzt vorliegenden Erfahrungen las-





◀ Bild 7  
Vergleich der  
gemessenen  
Eichkurve mit der  
IEC-Kurve im  
VHF-Bereich

Bild 8 ▶  
Vergleich der  
gemessenen  
Eichkurve mit der  
IEC-Kurve im  
UHF-Bereich



sen erkennen, daß das IEC-Verfahren eine brauchbare Methode ist, um witterungsunabhängig Störstrahlungsmessungen an UKW- und Fernsehempfängern durchzuführen. Die Verfasser sind auch mit dem VDE-Verfahren vertraut und haben öfters Messungen nach dieser Methode durchgeführt. Sie haben den Eindruck, daß der für die Messung eines Empfängers benötigte Zeitaufwand beim IEC-Verfahren etwas geringer ist. Weiterhin spricht für dieses Verfahren die Tatsache, daß die für die Reproduzierbarkeit der Messungen wichtigen Reflexionseigenschaften der Bodenfläche konstant sind, während sich diese Eigenschaften beim VDE-Verfahren witterungsabhängig ändern können. Wie jede Störstrahlungsmethode stellt natürlich auch das IEC-Verfahren einen Kompromiß zwischen verschiedenen Gesichtspunkten und Auffassungen dar. Mit der Möglichkeit, die dem praktischen Stör-

fall nahekommende Feldstärkemessung in einem geschlossenen Raum durchführen zu können, hat das Verfahren jedoch einen Vorzug, der es zur internationalen Anwendung besonders geeignet erscheinen läßt.

#### Literatur

- [1] Funk-Entstörung von Ton- und Fernseh-Rundfunk-Empfangsanlagen. VDE 0872. Teil 1.
- [2] Arrêté du 7 décembre 1967 relatif aux appareils servant aux réceptions individuelles ou collectives des émissions de radiodiffusion sonore ou visuelle et susceptibles de causer des perturbations radioélectriques dans des bandes des fréquences réservées à la radio-diffusion.
- [3] IEC Publication 106 and 106 A. Recommended methods of measurement of radiation from receivers for amplitude-modulation, frequency-modulation and television broadcast transmissions.
- [4] British Standard 905 : 1969. Specification for Radio Interference Limits and Measurements for Television and V. H. F. Sound Receivers.

## Neuartiger Meßsender

Eine fast sensationell neuartige Meßsenderschaltung wendet die Firma Singer Instrumentation bei ihrem Modell SG 1201 an.

1. Die Ausgangsfrequenzen im Gesamtbereich von 61 kHz bis 512 MHz werden durch Frequenzteilung aus einem Topfkreisoszillator gewonnen, der sich von 248 MHz bis 512 MHz durchstimmen läßt.

2. Die eingestellte Frequenz wird nicht an einer mechanischen Skala abgelesen, sondern an einem digitalen Frequenzmesser angezeigt.

Der Topfkreisoszillator besitzt eine sehr hohe Güte (Q). Seine guten Frequenzeigenschaften bleiben auch hinter

den Frequenzteilern in jedem folgenden Bereich erhalten. Beim Herunterteilen jeweils im Verhältnis 2:1 ergeben sich also die Bereiche

248...512 MHz	31 ...64 MHz
124...256 MHz	15,5 ...32 MHz
62...128 MHz	7,75...16 MHz usw.

Der Topfkreis wird nicht mechanisch, sondern durch eine Varaktordiode elektronisch durchgestimmt. Dies erlaubt zugleich eine lineare Frequenzmodulation mit großem Hub. Das hinter den Frequenzteilerstufen ausgewählte Arbeitsfrequenzband wird durch einen Breitband-Endverstärker verstärkt. Darauf folgt ein Tiefpaß mit großer Flankensteilheit für den betreffenden Bereich, so

daß alle von den Teilerstufen herrührenden höheren Frequenzanteile unterdrückt werden und eine sinusförmige Ausgangsspannung geliefert wird.

Ein Meßgleichrichter mit guter Frequenzlinearität und eine automatische Verstärkungsregelung bewirken einen konstanten Ausgangspegel in jedem Bereich und bei jeder Modulationsart. Dieses Regelsystem ermöglicht zugleich eine Amplitudenmodulation mit geringen Verzerrungen und großer Bandbreite. Überhaupt ergibt das System sehr vielseitige Modulationsarten, nämlich:

AM mit einer Bandbreite von über 20 kHz,

FM mit linearem Hub bis zu 0,5% der Mittenfrequenz,

Video-Modulation von Gleichspannung bis 100 MHz,

Puls-Modulation mit Anstiegszeiten im Nanosekunden-Bereich,

Simultan-Modulation, sie erlaubt das Erzeugen zusammengesetzter Signale zum Prüfen von gegenseitigen Modulationsbeeinflussungen in einem Prüfling.

Die Ausgangsspannung wird durch eine programmierbare Eichleitung von 1,1 V bis auf 0,011  $\mu$ V heruntergeteilt. Die einzelnen Dämpfungsglieder bestehen aus Dickfilmmaterial und werden elektronisch über magnetisch betätigte Vakuumrelais umgeschaltet.

Zur Frequenzanzeige im jeweiligen Bereich dient ein organisch eingebauter elektronischer Zähler mit fünfstelliger Anzeige. Er mißt unmittelbar die Frequenz hinter den Teilerstufen. Die Ausgangsfrequenz wird daher stets exakt angegeben, selbst wenn im Topfkreis eine Frequenzdrift aufgetreten sein sollte. Dieser Frequenzzähler kann auch umgeschaltet werden, um die Modulationsfrequenz zu messen. Die Werte des Zählers können außerdem im BCD-Code ausgelesen und damit z. B. auf einem Drucker registriert werden. Limann



Die digitale Frequenzanzeige gehört u. a. zu den Besonderheiten des Meßsenders SG 1201 von Singer Instrumentation

## Aus der Normungsarbeit

### DIN 47 225: Hf-Steckverbindung 1/3 – Wellenwiderstand 50 $\Omega$ – Anschlußmaße

Dieser Entwurf legt eine Hf-Koaxial-Steckverbindung fest, die nach dem Stift-Buchse-Verfahren konstruiert ist und die mit einer Überwurfmutter verschraubt wird. Diese Verbindung wird seit langem unter verschiedenen Bezeichnungen in ausländischen Normen geführt.



# Einfache akustische Schranke

Ähnlich wie Lichtschranken erfüllen akustische Schranken überwiegend Steuer-, Regel- und Zählaufgaben in der Automation. Akustische Schranken haben jedoch gegenüber Lichtschranken zwei bestehende Vorteile. Einmal können die akustischen Koppellemente, also Geber und Aufnehmer, nicht durch Staubeinwirkung verschmutzen, da ihre Membranen unter ständigen mechanischen Schwingungen stehen. Zum anderen lassen sich mit akustischen Schranken durchsichtige Materialien sowie dünne Folien erfassen, wie zum Beispiel Glasscheiben und Flaschen, Verpackungen, Papier oder Kunststoffbeutel.

Wir unterscheiden zwei Arten von akustischen Schranken, die selbsterregte und die fremdgesteuerte.

Bei der selbsterregten Schranke stehen sich ein Mikrofon und ein Lautsprecher in geringem Abstand gegenüber. Sie sind mit einem Nf-Verstärker verbunden, der den Lautsprecher anregt und an dessen Eingang das Mikrofon liegt. Das vom Lautsprecher erzeugte Signal gelangt über die Luft zurück auf das Mikrofon. Auf diese Weise kommt es zu einer akustischen Rückkopplung bzw. zum Eigenschwingen des Verstärkers. Die Tonfrequenz, die dabei entsteht, hängt von der Eigenresonanz des Mikrofons und des Lautsprechers ab. Im Interesse einer eindeutigen und stabilen Schwingung sollen deshalb beide akustischen Wandler die gleiche Konstruktion aufweisen. Besonders geeignet sind zwei gleiche Telefon-Hörkapseln mit je 250  $\Omega$ .

Wenn nun mit einem ausreichend großen Gegenstand der akustische Rückkopplungsweg ganz oder teilweise versperrt wird, reißen die Eigenschwingungen im Verstärker ab. Zur Kontrolle des Betriebszustandes ist jetzt nur noch eine auf Wechselspannung ansprechende Re-

**Für Zähl- und Kontrollzwecke eignet sich diese einfache nachbausichere Schaltung, die wir dem Band 307/309 der „electronic-baubücher heute und morgen“ entnehmen. Dieser RPB-Band enthält weitere interessante Schaltungen über elektronische Schranken und Wächter.**

laischaltstufe erforderlich, mit deren Relaisausgang dann irgendwelche Vorrichtungen geschaltet werden können.

Technisch aufwendiger, jedoch noch vielseitiger verwendbar sind fremdgesteuerte akustische Schranken<sup>1)</sup>. Hierfür benutzt man einen separaten Tongenerator, an dessen Ausgang ein Lautsprecher angeschlossen ist, und einen Schallempfänger, bestehend aus Mikrofon, Verstärker und Relaischaltstufe. Mikrofon und Lautsprecher stehen sich gegenüber, wobei das Mikrofon so lange die höchste Spannung abgibt, wie der Schallweg nicht unterbrochen ist. Um eine gute Bündelung der Tonabstrahlung zu erhalten, wählt man eine relativ hohe Tonfrequenz, etwa 8 kHz und mehr.

Jede Schwächung des Schalldruckes am Mikrofon, hervorgerufen von Gegenständen oder Personen, die sich in der Mi-

krofon-Lautsprecherstrecke befinden, verkleinert die Mikrofonspannung und damit die Ausgangswechselspannung des Verstärkers.

Um möglichst geringe Schalldruckänderungen auswerten zu können, benutzt man als Relaisstufe eine Schaltung mit Schnellcharakteristik.

Nachfolgend wird eine selbsterregte akustische Schranke beschrieben.

## Anwendung

Diese einfache und robuste Schranke ist sehr preiswert zu erstellen und eignet sich z. B. zum Zählen von Stückgütern auf Fließbändern oder für Steuerungsaufgaben im Maschinenbau. Zwei unverwundliche Telefon-Hörkapseln bilden die akustischen Wandler, die im Abstand von 6 bis 12 cm montiert werden können. Die überbrückbare Strecke ist zwar nicht sonderlich groß, doch dafür ist die An-

<sup>1)</sup> RPB-Band 307/309, Seite 138.

Bild 1. Schaltung einer einfachen akustischen Schranke mit einer Reichweite von etwa 12...50 cm

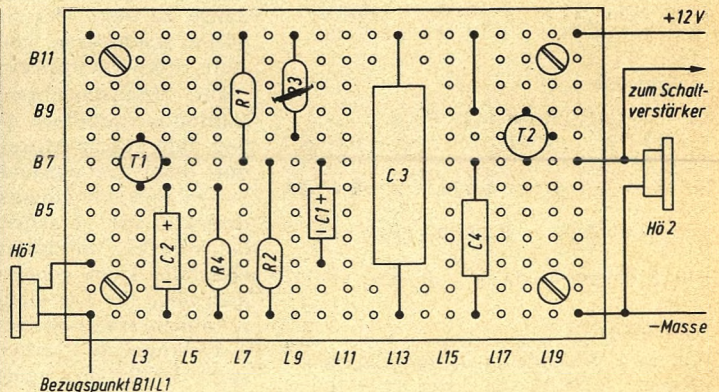
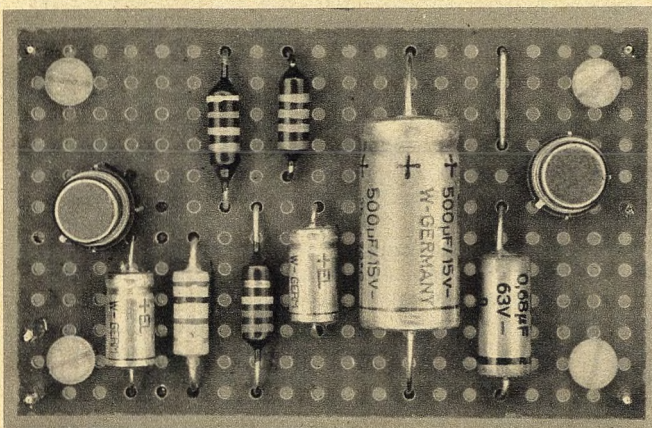
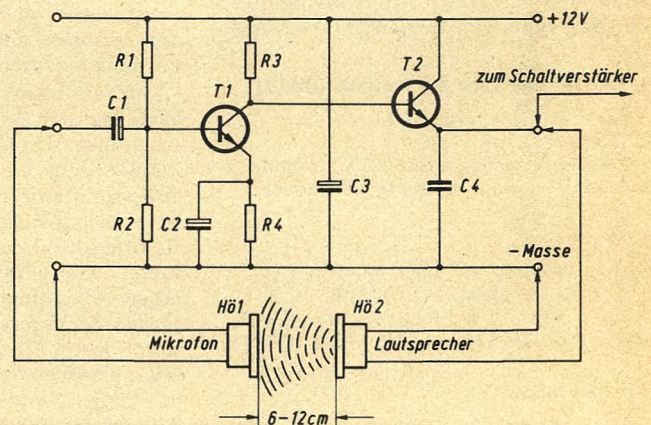


Bild 2. Aufbau und Platine des Mustergerätes



lage unempfindlich gegen Fremdgeräusche und mechanische Erschütterungen. Wenn die niederohmigen und daher nicht optimal angepaßten Hörkapseln gegen zwei Kopfhörermuscheln mit je 2000  $\Omega$  ausgetauscht werden, steigt die Reichweite auf etwa 50 cm an. Mit steigender Reichweite muß allerdings auch der den Schallweg versperrende Gegenstand größer werden. Ist zum Schallunterbrechen bei Telefon-Hörkapseln schon ein Gegenstand in der Größe einer Streichholzschachtel ausreichend, so benötigt man bei großen Reichweiten bereits Gegenstände von rund 20 cm  $\times$  20 cm Größe. Die genaue Stelle, an der das schallsperrende Objekt innerhalb der freien Strecke vorbeigeführt werden muß, ist durch Versuche zu ermitteln. Die günstigsten Ergebnisse erzielt man in den Schwingungsbäuchen der stehenden Schallwellen.

### Schaltung

Der Verstärkerteil ist zweistufig ausgeführt (Bild 1). Die erste Stufe wird in üblicher Emitterschaltung betrieben und ist über den Trennkondensator C 1 an den als Mikrofon wirkenden Hörer H 1 gekoppelt. Das verstärkte Tonsignal erscheint am Kollektor des Transistors T 1. An diesem Kollektor liegt die Basis des nachfolgenden Impedanzwandlers mit dem Transistor T 2. Diese Stufenfolge und die galvanische Kopplung beider Stufen haben folgenden Grund:

Da im Interesse einer sauberen Rückkoppelschwingung eine Übersteuerung des Verstärkers vermieden werden soll – anderenfalls setzen Kippschwingungen mit den typischen Begleiterscheinungen,

### Stückliste und Lage der Bauteile (Bild 2)

- 1 Vero-Board-Leiterplatte M 19
- 6 Lötstützpunkte
- 2 Transistorfassungen für TO 5, dreipolig
- 2 Telefon-Hörkapseln 250  $\Omega$  oder höher

### Widerstände

- R 1 = 47 k $\Omega$ /0,5 W B 7/L 7 – B 12/L 7
- R 2 = 15 k $\Omega$ /0,5 W B 1/L 8 – B 7/L 8
- R 3 = 1,2 k $\Omega$ /0,5 W B 8/L 9 – B 12/L 9
- R 4 = 150  $\Omega$ /0,5 W B 1/L 6 – B 6/L 6

### Kondensatoren

- C 1 = 25  $\mu$ F/15 V B 3/L 10 – B 7/L 10 +
- C 2 = 25  $\mu$ F/15 V B 1/L 4 – B 6/L 4 +
- C 3 = 500  $\mu$ F/15 V B 1/L 13 – B 12/L 13 +
- C 4 = 0,68  $\mu$ F/63 V B 1/L 16 – B 7/L 16

### Transistoren

- T 1 = BSY 53 (Intermetall)
- T 2 = B 8/L 3, B = B 7/L 4, E = B 6/L 3
- T 2 = BSY 53
- C = B 9/L 18, B = B 8/L 19, E = B 7/L 18

Drahtverbindung B 9/L 16 – B 12/L 16

Leiterbahnunterbrechung B 7/L 11

### Anschlüsse

- + 12 bis 15 V = B 12/L 1 oder B 12/L 20
- Masse = B 1/L 1 oder B 1/L 20
- Hörer H 1 = B 1/L 1 und B 3/L 1
- Hörer H 2 = B 1/L 20 und B 7/L 20

wie Quietschen, Blubbern und Knurren, ein – muß die zweite Stufe einen großen Ansteuerungsbereich haben. Die Kollektorschaltung ist dafür gerade richtig, zumal sie einen niedrigen, dem Telefonhörer annähernd angepaßten Ausgangswiderstand hat.

An der Basis der ersten Stufe liegt nur ein sehr schwaches Tonsignal, das nicht zum Übersteuern des Transistors T 1 ausreicht. Aufgrund der guten Spannungsverstärkung ist an dieser Stelle die Emitterschaltung am günstigsten.

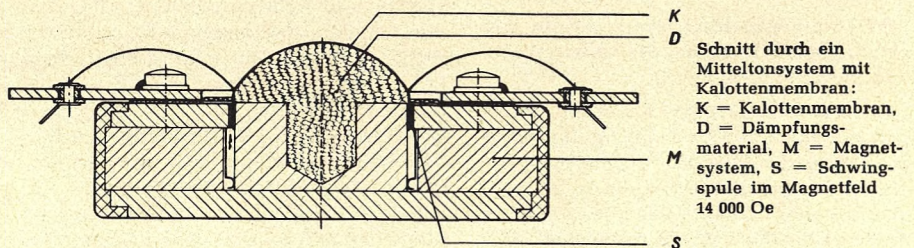
## Kalottenmembran auch im Mitteltöner

Die meisten Lautsprecherboxen benutzen ein Hochtonsystem mit Kalottenmembran, da diese nicht bündelt und die hohen Töne seitlich von der Box genauso gut hörbar sind wie in der gedachten Mittelachse. Braun ist es jetzt gelungen, auch ein Mitteltontonsystem mit Kalottenmembran herzustellen. Das ist beson-

Parallel zum Hörer H 2 liegt der Kondensator C 4. Er verhindert eine Selbstregeneration der Schaltung im Hochtonbereich. Der Elektrolytkondensator C 3 befreit zur Sicherheit die Versorgungsspannung von Nf-Resten.

Bei der ersten Inbetriebnahme müssen die Anschlüsse eines Hörers probeweise vertauscht werden. Es ist die Polung zu behalten, bei der die saubersten, gleichbleibenden Rückkopplungsschwingungen einsetzen. Die Frequenz lag beim Muster um 650 Hz.

sein, daß der Lautsprecher einen gewissen Hub ausführen kann; denn mit abnehmender Frequenz wächst die Amplitude bei gleicher Energie quadratisch. Also tritt die Schwierigkeit auf, den notwendigen Hub mit der Forderung nach engem Spalt in Einklang zu bringen – ein Problem, das Braun in der Fertigung



ders für die Stereowiedergabe wichtig, weil mit dem Abstrahlwinkel die Hörzone wächst und deshalb der Sitzplatz des Zuhörers unabhängiger vom Standort der Lautsprecher wird.

Zur Problematik der Kalottenmembran sagt der Hersteller: Der Durchmesser einer Lautsprechermembran muß kleiner sein als die Wellenlänge der abgestrahlten Frequenz, damit die Membran teilschwingungsfrei arbeitet. Die Kalotte erfüllt diese Forderung, denn sie bietet das günstigste Verhältnis zwischen Durchmesser, Frequenz und Masse. In Verbindung mit hoher Induktion bringt ihre geringe bewegliche Masse auch ein Impulsverhalten mit sich, das jeden Konuslautsprecher übertrifft. Außerdem haben Kalottenlautsprecher den Vorzug, unabhängig vom Boxgehäuse zu sein. Das System ist hinten völlig geschlossen und arbeitet daher stets rückwirkungsfrei (Bild).

Die Konusmembran hingegen, bei Tieftonlautsprechern nach wie vor optimal, läßt sich in Mittel- und Hochtönen nur dann frequenzentsprechend klein halten und mit annehmbarer Abstrahlcharakteristik versehen, wenn man auf Belastbarkeit verzichtet: die Spule muß ebenfalls klein gehalten werden. Baut man aber für den gleichen Frequenzbereich mehrere Einzellautsprecher ein, die in verschiedene Richtungen strahlen, besteht die Gefahr gegenseitiger Störung.

Im Gegensatz zum Hochtöner muß im Mitteltöner die Membran so beschaffen

gelöst hat. Jeder einzelne Lautsprecher wird innerhalb der Serienfertigung individuell auf das Verzerrungsminimum eingestellt: ein erheblicher Aufwand, der sich zwar im Preis, aber auch in der Qualität niederschlägt.

### Peilsender für Diamant-B-Rakete

Die im März in Kourou erfolgreich gestartete französische Diamant-B-Rakete trug auch zum erstenmal einen speziell für die Raumfahrt entwickelten hochstabilen Peilsender von Rohde & Schwarz in den Weltraum. Der kleine 1-W-Sender, der in der Raketenmeßkapsel eingebaut ist, dient zur Peilung und zur Messung der Raketengeschwindigkeit nach dem Dopplerprinzip. Wesentliche Bestandteile sind ein Quarzoszillator, dessen Quarz die Münchener Quarzkeramik GmbH herstellte sowie eine Frequenz-Vervielfachungs- und Ausgangsverstärkerstufe. Unter den extremen Bedingungen bei Start und Raumflug wird die Sendefrequenz von 137,5 MHz bis auf die sehr kleine Abweichung von  $\pm 2 \cdot 10^{-8}$  konstant gehalten; die Nebenwellenfreiheit ist besser 90 dB. Auch während der Schütteltests, bei denen der Peilsender 1 1/2 Stunden lang einer Beschleunigung von maximal  $\pm 20$  g bei Schwingungen bis zu 2000 Hz ausgesetzt war, ergaben sich keine größeren Abweichungen der Sendefrequenz.



# Eckenkonvergenz bei 110°-Farbbildröhren

## 2. Teil

### Prinzip des Zusatzstromgenerators

Bei der praktischen Ausführung eines Zusatzstromgenerators zur Eckenkonvergenzeinstellung sind noch einige Dinge zu beachten:

1. Es ist wünschenswert, daß die Konvergenz in jeder Bildecke unabhängig und getrennt eingestellt werden kann.
2. Die benötigte Energie soll nicht dem Zeilentransformator, sondern einem getrennten Netzteil entnommen werden.
3. Bei abnormaler Funktion oder Funktionsausfällen der Zeilen-Endstufe oder des Zusatzstromgenerators sollen Beschädigungen der anderen Stufe möglichst ausgeschlossen sein.

Wie bereits erwähnt, setzt sich der Zusatzstrom aus vier Teilströmen zusammen. Der Summenstrom  $I$  wird am Punkt 5 der in Bild 8 gezeichneten Schaltungsordnung in den Mittelpunkt der aus den Teilwicklungen L1 und L2 bestehenden Linearitätsspule eingespeist; er verteilt sich von dort über die beiden Teilsulen L3 und L4 der Horizontalablenkspule und fließt über die Teilwicklungen L5 und L6 der Sekundärseite des Zeilentransformators sowie die Kapazitäten C11 und C12 gegen Masse ab. Die Widerstände R8, R7 und P6 dienen u. a. der Bildlageeinstellung; sie werden im Zusammenhang mit der Schaltung noch genauer erläutert.

Als eigentliche Quellen für den Zusatzstrom dienen die Transistoren T1 und T2. T1 (pnp) liefert die negativen Teile, T2 (npn) die positiven Teile der Sägezahnströme. Um zu verhindern, daß infolge der induktiven Last am Punkt 5 auftretende positive und negative Spannungsspitzen zu einem inversen Betrieb eines der beiden Transistoren führen, sind in die Kollektorleitungen die Dioden D9 und D10 gelegt, welche die unerwünschten Spannungsspitzen sperren. Die Dioden D7 und D8 in den Emittern dienen als nichtlineare Gegenkopplung zur Verbesserung der Stromkurvenform.

Für die weiteren Betrachtungen wollen wir zunächst D3, D4, C9, C10 und P5 außer Betracht lassen. Zum Erzeugen der Teilströme 6, 7, 8, 9 nach Bild 7 werden an den Basen der Transistoren T1 und T2 entsprechende Spannungen zugeführt, und zwar:

- für Teilstrom 6 über D6,
- für Teilstrom 7 über D1,
- für Teilstrom 8 über D5,
- für Teilstrom 9 über D2.

Im ersten Teil dieses Beitrages — er erschien in der FUNKSCHAU 1970, Heft 8, Seite 223 — brachten wir zunächst einige allgemeine Betrachtungen über die Konvergenzprobleme bei 90°- und insbesondere 110°-Farbbildröhren. Danach wurde auf eine im Siemens-Applikationslaboratorium entwickelte Eckenkonvergenzschaltung näher eingegangen. Diese Ausführungen setzen wir nachstehend fort.

Die Erzeugung dieser Komponenten sei am Beispiel einer einzelnen Komponente erläutert, und zwar für Teilstrom 6:

Von der Anschlußklemme 2 wird ein nach rechts fallender horizontalfrequenter Sägezahn H über den Kondensator C5 an das Potentiometer P4 gelegt, am Schleifer von P4 abgenommen und über die Diode D6 an die Basis des Transistors T2 geführt. Läßt man zunächst R1 und C1 unberücksichtigt, so werden die positiven Anteile des am Potentiometer P4 abgegriffenen Sägezahn über das Potentiometer P6 den Transistor T2 öffnen und einen vom Zeilenbeginn bis zur Zeilenmitte abfallenden Sägezahnstrom erzeugen. Führt man jedoch am oberen Ende von P4 eine negative Vorspannung zu, so wird der Transistor stärker in Sperrichtung vorgespannt, so daß die Sägezahn-Amplitude kleiner wird oder bei genügender negativer Vorspannung ganz verschwindet. Umgekehrt kann man durch Anlegen einer positiven Vorspannung die Stromamplitude erhöhen.

Eine solche während einer Bildperiode in Form einer vertikal-frequenten Sägezahnspannung  $-V$  von positiven nach negativen Werten verlaufende Vorspan-

nung wird nun über das RC-Glied C1 und R1 zugeführt. Dadurch ergibt sich eine Erhöhung des horizontal-frequenten Sägezahnstromes zu Beginn des Bildes (oberer Bildrand), eine allmähliche Abnahme zur Bildmitte und ein vollständiges Verschwinden der Komponente in der unteren Bildhälfte. Da die so gewonnene Stromkomponente außerdem nur auf der linken Bildseite wirksam wird, kann man durch Betätigung des Einstellwiderstandes P4 die linke obere Ecke korrigieren.

Analoge Überlegungen gelten für die übrigen Komponenten. Man kann infolgedessen mit den Einstellern P1, P2, P3, P4 folgende Teilströme bzw. folgende Ecken konvergieren:

- P1 Teilstrom 9 links unten,
- P2 Teilstrom 8 rechts unten,
- P3 Teilstrom 7 rechts oben,
- P4 Teilstrom 6 links oben.

Um Asymmetrien der Ablenkspulen korrigieren zu können, die sich in Bildmitte auswirken, wird noch ein weiterer, unmodulierter Zusatzstrom erzeugt, der nach Betrag und Richtung mit Hilfe des Potentiometers P5 erzeugt wird. An den Enden von P5 liegen hierzu zwei gegen-

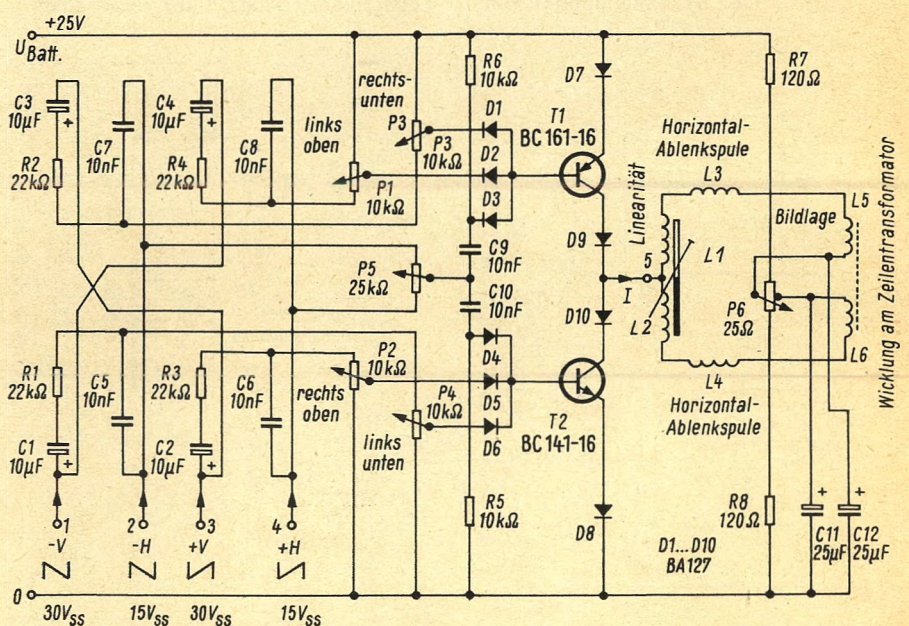


Bild 8. Prinzip der Eckenkonvergenzschaltung



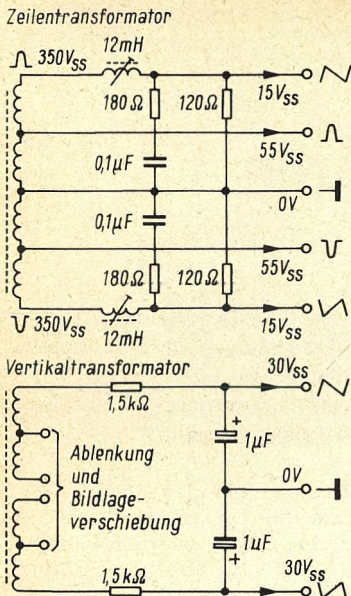


Bild 9. Steuerung der Eckenkonvergenzschaltung

phasige horizontalfrequente Sägezahn-signale + H und -H. Über die Elemente C9, D3 bzw. C10, D4 gelangen die negativen bzw. positiven Hälften des eingestellten Sägezahns auf die Basen der Transistoren T1 bzw. T2.

Die Einstellung mit Hilfe des Potentiometers P5 erfolgt als Grundeinstellung vor der Einstellung der Eckenkonvergenz mittels P1, P2, P3, P4.

Bei der Dimensionierung der Schaltung muß noch berücksichtigt werden, daß die Kondensatoren C5, C6, C7, C8 wohl die horizontalfrequenten Sägezahn-signale übertragen sollen, jedoch andererseits verhindern sollen, daß vertikalfrequente Sägezahnanteile in die Klemmen 2 und 4 zurückfließen und auf diesem Weg in anderen Schaltungsteilen Störungen verursachen. Diese Störungsmöglichkeit wird auch dadurch weitgehend ausgeschaltet, daß Punkt 2 infolge der Serienschaltung C1, R1, C5, C7, R2, C3 der Symmetriepunkt von 1

und 3 ist, an denen gegenphasige Sägezahnspannungen stehen.

Dasselbe gilt für Punkt 4 und C2, R3, C6, C8, R4, C4. Aber gerade deswegen müssen die Kondensatoren C5, C6, C7, C8 hinreichend klein gewählt werden, um nicht an den Hochpunkten der Einsteller P1, P2, P3, P4 die für die Modulation benötigten vertikalrequenten Sägezahnspannungen kurzzuschließen.

Um die Transistoren T1 und T2 betreiben zu können, muß das kalte Ende der induktiven Last (Fußpunkte von L5 und L6) an einer Spannung von etwa der halben Größe der Betriebsspannung  $U_{Bat}$  liegen. P6 bleibt zunächst unberücksichtigt. Durch gleich große Vorwiderstände R7 und R8, die zwischen dem Bildlageeinsteller P6 und 0 V bzw.  $+U_{Bat}$  liegen, wird dies erreicht.

Grundsätzlich kann man anstelle einer einzigen positiven Betriebsspannung eine positive und eine negative verwenden. Der Mittelpunkt des Zeilentransformators kann dann an Masse gelegt werden (bzw. der Bildlageeinsteller an eine wesentlich niedrigere Betriebsspannung), so daß der hohe Querstrom im Spannungsteiler entfällt.

Die Steuerung der Eckenkonvergenzschaltung erfolgt – wie die gesamte übrige Konvergenzschaltung – aus den im Bild 9 gezeigten Schaltungsteilen am Zeilen- und Vertikaltransformator. Zum Erzeugen horizontalfrequenter Sägezahnspannungen werden mittels großer Induktivitäten (12 mH) aus positiven und negativen Zeilenimpulsen ( $U_{ss} = 350$  V) Sägezahnströme geformt, welche einen entsprechenden sägezahnförmigen Spannungsabfall ( $U_{ss} = 15$  V) an kleinen Widerständen (120  $\Omega$ ) verursachen. RC-Glieder (180  $\Omega$ , 100 nF) dienen zur Korrektur der Kurvenform.

An den Wicklungen des Vertikaltransformators stehen gegenphasige Sägezahnspannungen zur Verfügung ( $U_{ss} = 30$  V). Zur Unterdrückung der Rückschlagspitzen und zeilenfrequenter Komponenten aus der Rasterkorrektur sind Siebglieder (1,5 k $\Omega$ , 1  $\mu$ F) vorgesehen.

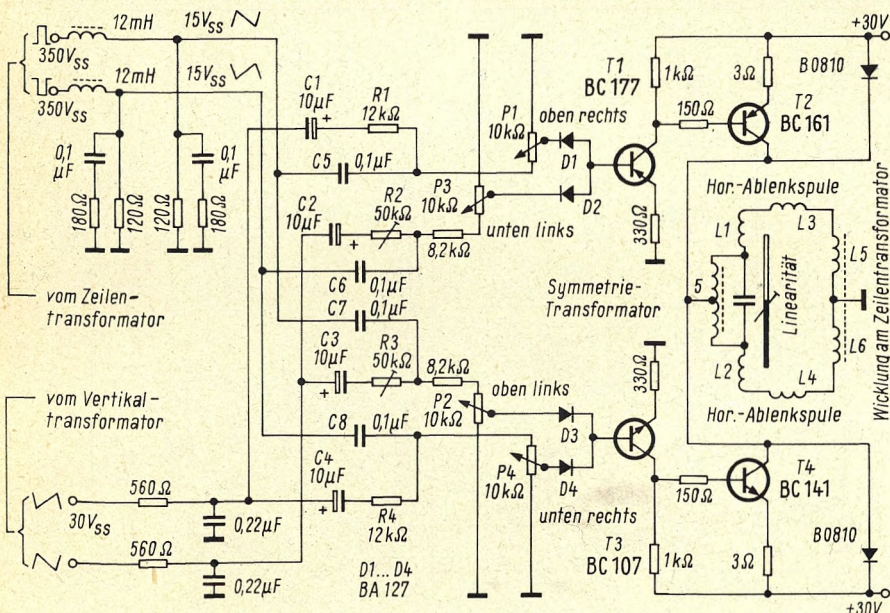


Bild 10. Durch Treiberstufen erweiterte Schaltung nach Bild 8

## Erweiterter Schaltungsvorschlag

Um Transistoren niedriger Stromverstärkung einsetzen zu können, wurde die Schaltung gemäß Bild 10 durch Treiberstufen erweitert. Ein weiteres Problem bei der beschriebenen Schaltung entsteht dadurch, daß zu Beginn jeder Zeile (linke Ecken) der Zusatzstrom sehr rasch seine Polarität ändern muß. Die dadurch an den Spulen auftretenden Spannungsspitzen müssen durch die Betriebsspannung gedeckt sein, da sonst der Stromanstieg in den Spulen zu langsam erfolgt und der in einer Ecke benötigte Strom erst zu spät erreicht wird. Außer durch eine ausreichende Versorgungsspannung kann man dafür auch sorgen, indem man den Stromanstieg nicht erst in der Mitte des Zeilenrücklaufes, sondern bereits zu dessen Beginn einsetzen läßt. Dies erreicht man, indem man den zur Steuerung verwendeten horizontalfrequenten Sägezahnspannungen noch zusätzliche Zeilenimpulse überlagert, welche die Transistoren früher aufasten. Bei der Schaltung nach Bild 10 wurde jedoch darauf verzichtet und eine verhältnismäßig hohe Betriebsspannung ( $\pm 30$  V) gewählt.

Der Verfasser möchte abschließend Herrn Dangschat für seine Mitarbeit an der erweiterten Version der Schaltung danken.

## Literatur

- [1] Dangschat, Rainer: Horizontal-Ablenk-schaltung mit Spannungsvervielfacher für Farbfernsehhempfänger. FUNKSCHAU 1967, Heft 9, Seite 262.
- [2] Dangschat, Rainer: Eine wirtschaftliche Horizontal-Ablenk-schaltung für die 110°-Farbbildröhre. FUNKSCHAU 1969, Heft 23, Seite 817.
- [3] Hüfner, Hans: Neue Konvergenzschaltung für Farbfernsehhempfänger. FUNKSCHAU 1968, Heft 16, Seite 501.
- [4] Philips product information 13. 110° Colour Television. 2. May 1969.

## Horizontalablenk-Transistoren für Farbfernsehhempfänger

Nahezu gleichzeitig stellen einige Firmen Transistoren für die Horizontalablenkung in Farbfernsehhempfängern vor. Das italienische Unternehmen Ates kündigt einen dreifach diffundierten Leistungstransistor (BU 115) mit 800 V und 4 A an. Motorola bietet zwei interessante Leistungstransistoren an. Der eine (MJ 8400) hat eine Kollektorsperrspannung von  $U_{CE} = 1400$  V und einen Kollektorstrom von  $I_C = 4$  A. Der Typ MJ 9000 soll 700 V und 10 A aufweisen. Bei Valvo gibt es den Typ BU 108 mit 1,5 kV Kollektorsperrspannung und 4,5 A Kollektorstrom und sehr kurzen Schaltzeiten (Abfallzeit 0,75  $\mu$ s).

Eine auch in wirtschaftlicher Hinsicht annehmbare Realisierung der Transistorbestückung von Horizontal-Endstufen in Farbfernsehhempfängern (eventuell auch bei 110°) dürfte damit in den Bereich der Möglichkeiten gerückt sein. Bisher stand ja als einzige überhaupt realisierbare, preisgünstige Halbleiterbestückung die Thyristorschaltung der RCA zur Verfügung, die sich bisher nur in den USA (25-Zoll-Farbfernsehhempfänger CTC 40) bewährt hat.

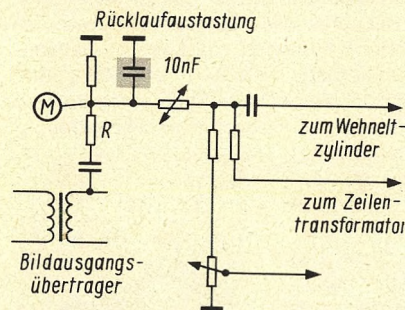
M. K.



## Zeilenrücklauf im Bild

Wird die Helligkeit des Bildschirms übermäßig hoch eingestellt, erscheinen bekanntlich am oberen Bildrand eine Anzahl schräger weißer Linien, die vom Rücklauf des Elektronenstrahls herrühren. Bei normal eingestellter Helligkeit ist der Rücklauf nicht sichtbar, da der Strahl während dieser Zeit mit einem Impuls dunkel getastet wird.

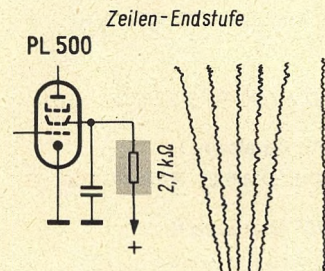
Im vorliegenden Fall blieb der Rücklauf stets sichtbar, gleichgültig, welche Helligkeit man einstellte, woraus zu schließen war, daß der Austastimpuls an der Bildröhre fehlen mußte. Mit dem Oszillografen war leicht festzustellen, daß der Impuls am Punkt M nicht mehr vorhanden war (Bild); vor dem Widerstand R konnte er dagegen noch nachgewiesen werden. Der Kondensator von 10 nF hatte Schluß.



Durch den defekten Kondensator wurde der Austastimpuls kurzgeschlossen; der Elektronenstrahl konnte deshalb während des Rücklaufs nicht dunkel getastet werden, und der Strahlrücklauf blieb sichtbar.

## Welligkeit aller vertikalen Linien

Alle vertikalen und schräg liegenden Linien des Testbildes zeigten eine geringfügige Welligkeit (Bild, rechts). Eine derartige Störung deutet auf einen nicht einwandfreien Zeileneinsatz hin. Die Lokalisierung der Fehlerquelle ist oft recht zeitraubend, weil die Störspannung so gering ist, daß sie sich weder spannungsmäßig noch oszillografisch eindeutig nachweisen läßt. Die Fehlerquelle muß aber in der Horizontalablenkung gesucht werden.



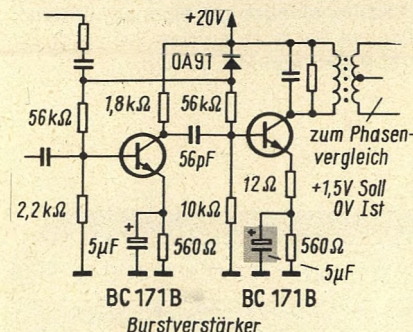
Der Schirmgitterstrom bewirkte in dem schadhafte Widerstand eine nicht wahrnehmbare Fünkchenbildung. Die dadurch entstehende Störspannung führte zu einem minimalen Zeilenversatz.

Beim routinemäßigen Abklopfen der Einzelteile konnte beobachtet werden, daß die Störung stärker wurde, wenn der Schirmgitterwiderstand von 2,7 kΩ der Zeilen-Endröhre PL 500 erschüttert wurde. Anscheinend hatte er einen inneren Wackelkontakt.

## Keine Farbsynchronisation

Bei Farbempfang waren die Farben zwar vorhanden, aber sie liefen ständig durch. Das Schwarzweißbild war störungsfrei.

Da das Schwarzweißbild einwandfrei war, konnte nur ein Fehler in den Farbsynchronstufen vorliegen. Zunächst wurde mit dem Oszillografen das Burstschrift untersucht und dabei festgestellt,



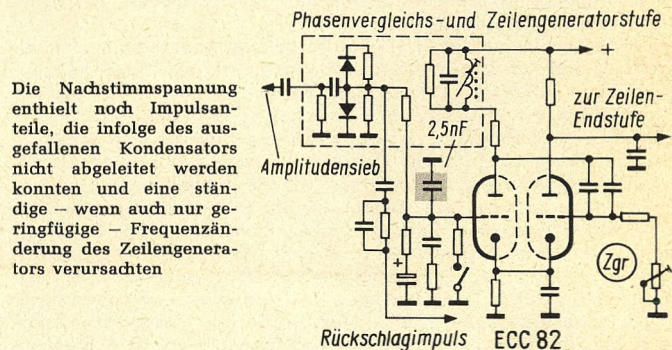
Der Kurzschluß des Kondensators setzte den Transistor BC 171 B des Burstverstärkers außer Funktion. Infolge Fehlens des Burstschrifts konnte der Referenzoszillator nicht synchronisiert werden; die Farben liefen durch.

daß das Signal am Eingang des Burstverstärkers vorhanden war, am Ausgang jedoch fehlte. Eine Spannungskontrolle ergab, daß am Transistor BC 171 B keine Emitterspannung zu messen war (Bild). Der Niedervolt-Elektrolytkondensator von 5 µF war durchgeschlagen.

## Bild zittert in Zeilenrichtung

Etwa 10...12 Zeilen am oberen Bildrand zitterten in horizontaler Richtung stark, während das übrige Bild ruhig stand. Die Zeilensynchronisation war ziemlich labil, und die Zeile kippte bei Kamerawechsel oder Auftreten eines Störimpulses leicht ganz weg.

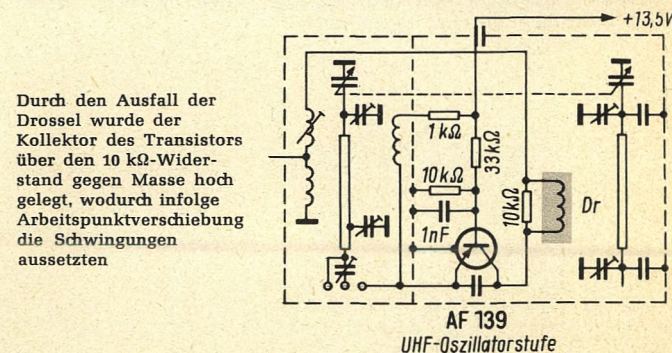
Die Betriebsspannungen am Amplitudensieb und Zeilengenerator waren normal und zeigten auch keinerlei Schwankungen (Bild). Lediglich die Nachstimmspannung aus der Phasenvergleichsbrücke war leicht unruhig. Die in Frage kommenden Impulse entsprachen



ebenfalls der Norm, wie aus den aufgenommenen Oszillogrammen ersichtlich war. Als letztes blieb also nur noch eine systematische Überprüfung der fraglichen Bauteile übrig. Hierbei fiel auf, daß sich nach dem Abtrennen des Kondensators von 2,5 nF im Bild nichts änderte. Nach probeweisem Einbau eines Ersatzkondensators war die Störung verschwunden. Der Kondensator hatte keine Kapazität mehr.

## Bild und Ton setzen aus

In unregelmäßigen Abständen setzten Bild und Ton völlig aus. Erfahrungsgemäß richtete sich der Verdacht auf den Oszillator im VHF/UHF-Kombituner. Diese Stufe ist mit dem Transistor AF 139 bestückt (Bild). Mit Hilfe eines Schwingungsprüfers konnte leicht festgestellt werden, daß die Schwingungen des Oszillators zeitweilig abbrachen. Daß sich hierbei die Betriebsspannungen des Transistors leicht veränderten, war nicht weiter verwunderlich. Zufällig wurde mit dem Spannungsmesser auch der Kollektor angestastet und dabei überraschend festgestellt, daß sich im Moment des Aussetzens eine leichte positive Spannung einstellte. Normalerweise



weise liegt der Kollektor aber gleichspannungsmäßig an Masse, da weder an der Drossel noch an der nachgeschalteten Spule ein nennenswerter Spannungsabfall entstehen kann. Nach logischer Überlegung konnte ein Spannungsabfall aber nur an dem der Drossel parallel liegenden Dämpfungswiderstand von 10 kΩ entstehen, falls die Drossel eine Unterbrechung aufwies. Tatsächlich war die auf den Widerstand gewickelte Drossel an einem Ende überhaupt nicht verlötet.

Die vorstehenden Beiträge entnehmen wir der neuen, erweiterten 3. Auflage des **Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker** von Ernst Nieder, erschienen im Franzis-Verlag. Der Verfasser hat sie für die FUNKSCHAU lediglich umgeschrieben, da sie im Buch schematisch besonders geordnet sind.



## Starke Moiréstörungen

Setzt man voraus, daß auf ein Fernsehgerät keine äußere Störstrahlung einwirkt, dann können auftretende Moiréstörungen, verbunden mit zeitweiliger Dunkelsteuerung, auf einen parasitären, auf den Geräteingang rückwirkenden Rückkopplungseffekt zurückgeführt werden.

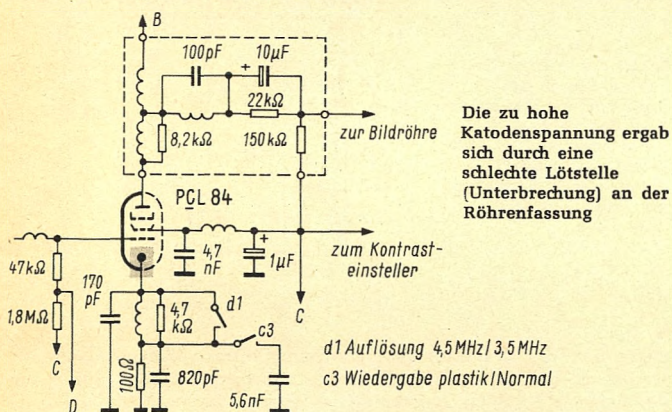
Eine Voruntersuchung eines mit diesem Fehler behafteten Geräts ergab, daß dieses nur im VHF-Bereich und hier wiederum nur bei einer Eingangsspannung auftrat, bei der die verzögert einsetzende Regelung des VHF-Tuner-Eingangstransistors wirksam wurde. Aus dieser Feststellung konnte bereits der Verdacht auf das Auftreten von Regelschwingungen, also einem Schwingzustand der Regel elektronik, abgeleitet werden. Eine weitere Bestätigung dieses Verdachts ergab sich durch die Messung des Regelspannungsverlaufs beim langsamen Durchfahren der Gesamtdurchlaßkurve mit einem unmodulierten Eingangssignal. Hierbei zeigten sich völlig un motivierte Spannungssprünge, die dem üblichen „passiven“ Regelverhalten nicht entsprachen.

Da der Fehler nur im VHF-Bereich auftrat, konnte angenommen werden, daß der Zf-Verstärker mit Videostufe und Tastregelschaltung als Fehlerursache ausschied. Es mußte also im geregelten Eingang des VHF-Tuners eine Rückkopplungsbedingung entstanden sein, die in Verbindung mit der Folgeschaltung zu dem Schwingzustand führte. Wilde Schwingungen können aber nur durch fehlende Entkopplung schwingfähiger Gebilde entstehen. Die weitere Fehlersuche richtete sich daher auf die Untersuchung möglicher Unterbrechungen von Entkopplungskondensatoren im Tunereingang. Das einzige Element das in diesem Fall Entkopplungsfunktionen zu erfüllen hat, ist der Basis-Scheibenkondensator für den Eingangstransistor. Eine Messung des verdächtigen Kondensators ergab dann auch einen Kapazitätsschwund auf wenige pF. Dieser war auf eine Schichtablösung zurückzuführen. Nach dem Ersetzen des Kondensators war der Fehler behoben. Hugo Halder

## Bild setzt aus

Ein Kunde brachte ein Gerät mit der Bemerkung, daß im Bild schwarze und weiße Streifen zu sehen seien. Der Fehler trete jedoch erst nach etwa zwei bis drei Stunden auf. Eine Beeinflussung durch wechselnde Lautstärke war nicht sichtbar. Der Fehler konnte demnach nur in der Videostufe oder der Bildröhre selbst zu finden sein. Die Bildröhre wurde überprüft und zeigte normale Werte, auch war kein Gitterstrom feststellbar. Somit lag nahe, die Glieder zwischen der Anode der Röhre PCL 84 und der Katode der Bildröhre sowie der Katode der Röhre PCL 84 und Masse zu überprüfen. Weder mit dem Ohmmeter noch mit dem Kondensatorprüfgerät konnte eine Werteveränderung festgestellt werden.

Nun setzte ich das Gerät neuerlich in Betrieb. Zur Erreichung einer kürzeren Anheizzeit deckte ich es zu. Nach genügender Erwärmung entfernte ich die Abdeckung und kontrollierte die in Frage kommenden Spannungen. Die Katodenspannung war zu hoch (Bild). Bei der zweiten nochmaligen Messung zeigte das Instrument plötzlich die richtige Spannung an. Auch das Bild war wieder in Ordnung. Vorsichtshalber wurde die Röhre gewechselt und die Fassung eingesprüht. Bei dem anschließenden Probelauf waren keine Störungen mehr zu bemerken.



Nach einer Woche rief der Kunde an und teilte mit, der Fehler würde wieder auftreten. Ich fuhr zu ihm nach Hause und untersuchte das Gerät nochmals. Als erstes beklopfte ich die Platine an der Stelle, an der die Videoröhre sich befindet. Nach mehrmaligem Klopfen erschien das Bild wieder einwandfrei. Eine Kontrolle der Platine mit der Lupe ergab, daß die Lötstelle des Katodenstiftes sich kreisförmig gelöst hatte. Die Kupferschicht selbst zeigte keine Beschädigung. Eine ohmsche Messung ergab, daß der Lötspunkt einen Übergangswiderstand von etwa 100 Ω aufwies. Nach der Neulötung war das Gerät in Ordnung. Sicherheitshalber wurden noch alle ähnlich aussehenden Punkte nachgelötet. Anton Sieber



## Neuauflagen RPB 1970

Wissen und Erfahrungen in einem handlichen Spezialband zusammenzufassen und preiswert anzubieten – das ist die Grundidee der Radio-Praktiker-Bücherei. Die Richtigkeit dieses Gedankens überzeugte inzwischen Millionen von Lesern (Gesamtauflage der RPB: über 4,5 Millionen Nummern seit 1950). Alle Autoren sind Männer der Praxis. Jede Neuauflage eines Bandes wird von ihnen auf ihre Aktualität hin überprüft und gegebenenfalls neu bearbeitet; anders wären bei Fachthemen Zahlen wie 10. oder 12. Auflage auch nicht denkbar. Und wenn Zahlen überhaupt etwas aussagen, so in diesem Falle eines: Die kleinen, preiswerten Bände haben sich bewährt, und sie werden sich auch in Zukunft bewähren.

Die folgenden RPB-Bände befinden sich auf aktuellstem Stand; kein Band ist älter als fünf Monate.



### Tonbandgeräte-Praxis

Von Ing. Wolfgang Junghans. – 10. Aufl. DM 5.60. RPB 9/10

### Lehrgang Radiotechnik I

Von Ferdinand Jacobs. – 11. Aufl. DM 7.90. RPB 22/23a

### Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure I

Von Werner W. Diefenbach. – 11. Aufl. DM 5.60. RPB 41/41a

### Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure II

Von Werner W. Diefenbach. – 2. Aufl. DM 7.90. RPB 42/42b

### UKW-Sender- und Empfänger-Baubuch für Amateure

Von Ing. H. F. Steinhauser. – 7. Aufl. DM 5.60. RPB 45/46

### Meßinstrumente und ihre Anwendung

Von Werner M. Köhler. – 3. Aufl. DM 5.60. RPB 111/112

### Erfolgreicher Fernseh-Service

Von Ing. Heinz Lummer. – 2. Aufl. DM 15.80. RPB 147/152

Bände der Radio-Praktiker-Bücherei erhalten Sie über jede Buchhandlung und durch Fachhandlungen mit eigener Literatur-Abteilung. Bestellungen können Sie auch an den Verlag direkt richten. Die Angabe der RPB-Bestellnummer genügt.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN



# Einführung in die Impulstechnik

## 7. Teil

Das Kapitel 4 dieser Reihe behandelt die Impulsverformung von RC-Schaltungen. Es begann in Heft 9/1970, Seite 306, mit dem RC-Differenzierglied.

(Fortsetzung)

Dieser zeitliche Verlauf kennzeichnet alle Wechselspannungen. Für den Extremfall  $\tau \gg t_i = t_p$  erhält man am Ausgang der Hochpaßschaltung eine Rechteckwechselspannung (Bild 4.4). Das schon beschriebene „Einspendeln“ der Ausgangsspannung auf den zeitlichen Mittelwert Null ist hier zur Vereinfachung nicht eingezeichnet. Der Gleichanteil der Eingangsspannung geht offenbar beim Durchlaufen dieser RC-Schaltung verloren (Bild 4.5).

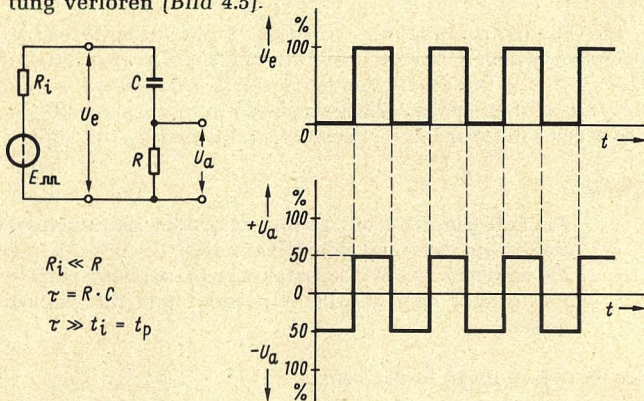
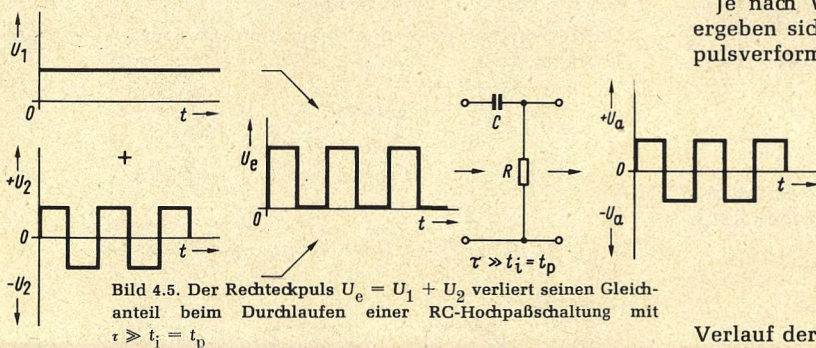


Bild 4.4. RC-Hochpaß;  $\tau \gg t_i = t_p$ ; diese Schaltung gewinnt aus einer Rechteckimpulsfolge eine Rechteckwechselspannung



### Merke:

Ein Differenzierglied liefert nur dann eine Ausgangsspannung, wenn sich die Eingangsspannung ändert. Die Richtung der Spannungsänderung am Eingang des Differenziergliedes bestimmt die Polarität der Ausgangsspannung. Der Grad der Impulsverformung richtet sich nach den Verhältnissen  $t_i/\tau$  und  $t_p/\tau$ . Die Zeitkonstante muß beim Differenzierglied mindestens fünfmal kleiner sein als die Impulszeit und die Pausendauer.

### 4.2 RC-Integrierglied (Tiefpaß)

Am Ausgang dieser RC-Schaltung liegt die Kondensatorspannung  $U_C$  (Bild 4.6). Die Zeitkonstante ist fünfmal so groß wie die Zeiten  $t_i$  und  $t_p$ . Deshalb kann sich der Kondensator in der Impulszeit nur wenig aufladen und während der Impulspause nur geringfügig entladen. Die Ausgangsspannung

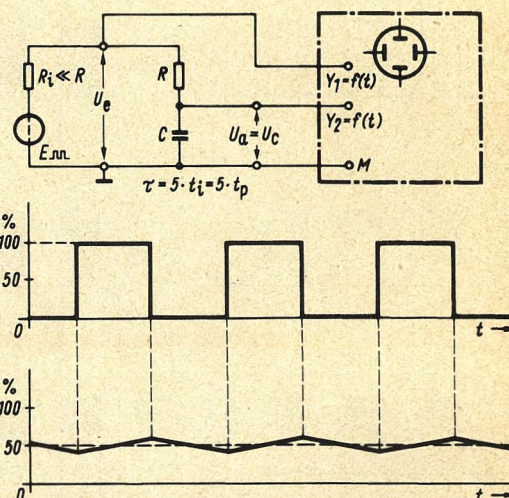


Bild 4.6. RC-Integrierglied;  $\tau = 5 \cdot t_i$   
 $\tau = 5 \cdot t_p$

$U_a$  pendelt um den Gleichspannungsanteil der Impulsfolge. Im Gegensatz zu den Bildern 3.8 und 4.3 ist hier und in den folgenden Darstellungen der „eingeschwungene“ Zustand gezeichnet (Bild 4.6).

Ein praktisches Beispiel erleichtert den Vergleich zwischen den besprochenen RC-Schaltungen bei verschiedenen Verhältnissen  $\tau/t_i$  bzw.  $\tau/t_p$  (Bild 4.7). Die Summe der Teilspannungen  $U_R$  und  $U_C$  ist in jedem Augenblick gleich der Gesamtspannung  $U$ . Zu der Pulsfrequenz  $f = 5 \text{ kHz}$  gehört die Periodendauer  $T = 2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ . Wenn das Tastverhältnis den Wert 2 hat, ist die Impulszeit gleich der Pausendauer:  $t_i = t_p = 10^{-4} \text{ s}$ .

Je nach Wahl der Kapazität und des Widerstandswertes ergeben sich verschiedene Zeitkonstanten. Der Grad der Impulsverformung richtet sich jeweils nach dem Verhältnis  $\tau/t_i$ :

$$1. \quad \frac{\tau}{t_i} = \frac{1}{40}$$

Die Zeitkonstante ist viel kleiner als die Impulsdauer ( $\tau \ll t_i$ ). Auflade- und Entladevorgang beanspruchen nur einen kleinen Teil der Impulsdauer und der Pausendauer. Deshalb verläuft die Spannung  $U_C$  am Kondensator fast wie die Eingangsspannung  $U$  (Bild 4.7.1). Der zeitliche Verlauf der Spannung  $U_R$  weicht dagegen stark von der Kurvenform der Eingangsspannung ab. Dieses Differenzierglied liefert für jede Spannungsänderung am Eingang (Anfang und Ende von Impulsen) nadelförmige Spannungsimpulse am Ausgang.

2.  $\frac{\tau}{t_i} = \frac{1}{5}$

Die Zeitkonstante ist kleiner als die Impulsdauer ( $\tau < t_i$ ). Die Spannung des Kondensators erreicht beim Impulsende den Wert der Eingangsspannung. Die Flanken der Spannung  $U_C$  sind stark gerundet. Der zeitliche Verlauf wurde für diese Verhältnisse bereits beschrieben (Bild 4.7.2).

$$3. \quad \frac{\tau}{t_i} = \frac{1}{1}$$

Die Zeiten  $t_i$  und  $t_p$  sind gleich der Zeit  $\tau$ . Die Kondensatorspannung pendelt zwischen 73 % und 27 % der Gesamtspannung.



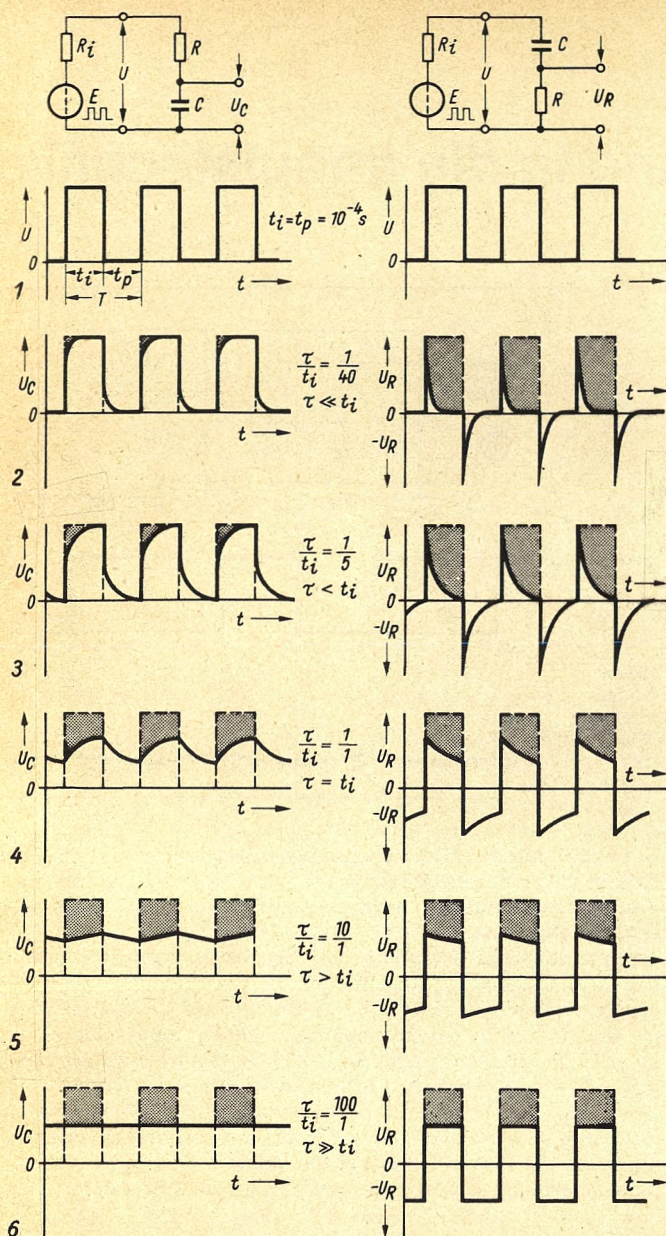


Bild 4.7. Impulsverformung durch RC-Glieder

nung (Bild 4.7.3). Der Kondensatorstrom erzeugt am Widerstand  $R$  eine Rechteckwechselspannung mit großer Dachschräge.

4.

$$\frac{\tau}{t_i} = \frac{10}{1}$$

In diesem Beispiel ist die Zeitkonstante zehnmal so groß wie die Impulsdauer ( $\tau > t_i$ ). Die Aufladung während der Zeit  $t_i$  und die Entladung während der Impulspause sind deshalb gering. Die Spannung am Ausgang dieses Integriergliedes entspricht weitgehend dem Mittelwert der Spannungs-Zeit-Flächen aus der Eingangsspannung (Bild 4.7.4). Das Integrierglied überträgt offenbar nur den Gleichanteil der Eingangsspannung. Der zeitliche Verlauf der Spannung  $U_R$  nähert sich dem einer Rechteckwechselspannung.

5.

$$\frac{\tau}{t_i} = \frac{100}{1}$$

Die Zeitkonstante ist viel größer als die Impulsdauer ( $\tau \gg t_i$ ). Deshalb ändert sich der Strom innerhalb der Zeiten  $t_i$  und  $t_p$  nur unmerklich (Bild 4.7.5). Am Kondensator liegt eine Gleichspannung.

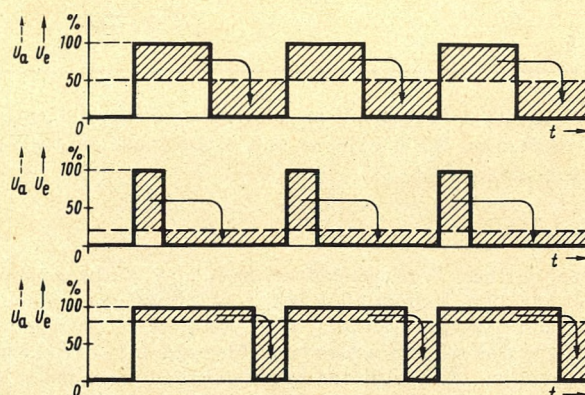
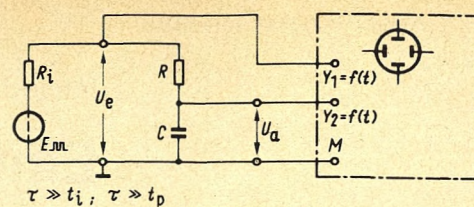


Bild 4.8. RC-Integrierglied; Ausgangsgleichspannung in Abhängigkeit vom Tastverhältnis der Impulsfolge am Eingang

Die Gleichspannung am Ausgang eines Integriergliedes wächst mit dem Tastverhältnis der Impulsfolge am Eingang (Bild 4.8). Die Gleichspannungslinie stellt sich jeweils so ein, daß die Spannungs-Zeit-Flächen oberhalb und unterhalb dieses Wertes in jeder Impulsperiode jeweils gleich groß sind.

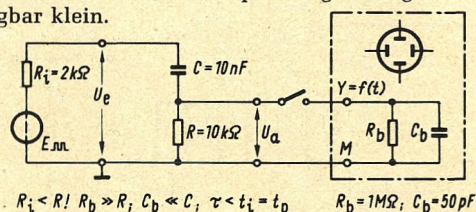
**Merke:**

Ein Integrierglied mit genügend großer Zeitkonstante liefert am Ausgang den Gleichanteil der Impulsfolge am Eingang. Die Zeitkonstante muß mindestens fünfmal größer sein als die Impulszeit und die Pausendauer.

#### 4.3 RC-Schaltungen in der Praxis

Die bisherigen Betrachtungen sind von folgenden Vereinfachungen ausgegangen:

1. Die RC-Schaltung ist nicht belastet.
2. Der Innenwiderstand des Spannungserzeugers ist vernachlässigbar klein.



$$R_i < R, R_b \gg R, C_b \ll C, \tau < t_i = t_p, R_b = 1 \text{ M}\Omega, C_b = 50 \text{ pF}$$

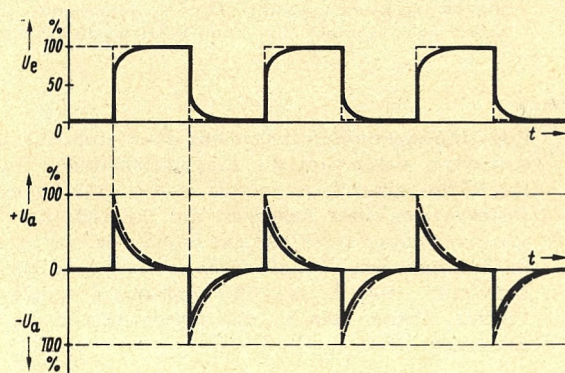


Bild 4.9. RC-Differenzierglied; Einfluß des Innenwiderstandes im Pulsspannungserzeuger auf den zeitlichen Verlauf der Größen  $U_e$  und  $U_a$

Ein Beispiel soll den Einfluß dieser Größen auf den zeitlichen Verlauf der gemessenen Spannungen aufzeigen (Bild 4.9).

(Fortsetzung folgt)



## Aus dem Ausland

**Siemens wird in den USA aktiver:** Die Bauelementengruppe der Siemens AG hat große Pläne für den US-Markt. U. a. läuft eine Zusammenarbeit mit General Instruments Corp. auf dem Gebiet der MOS-Technik an mit dem Ziel, entsprechende Produkte für den US-Markt herzustellen. Andererseits benutzt das amerikanische Unternehmen Siemens-Lizenzen für die Fertigung von Silizium-Gleichrichtern. Siemens hat offenbar keine Angst vor der harten amerikanischen Konkurrenz; es kommt, wie Siemens Product Manager Klaus F. Bahr in einem Interview mit „electronic news“ erklärte, entscheidend auf die Preisstellung und die gebotene Technologie an. Bei digitalen IS ist die Situation nicht einfach, weil die Preise auf dem Weltmarkt außerordentlich zurückgegangen sind; bei den linearen IS sind eher europäische Mitbewerber zu berücksichtigen. Siemens hat letzthin Typen wie TAA 861 und TAA 865 in den USA vorgestellt, ferner die Zf-Verstärker TAA 981 und TAA 991. Beide IS kosten je 1,53 Dollar bei Quantitäten zwischen 100 und 1000; die Lieferzeit beträgt vier bis sechs Wochen.

**Schlechte Zeiten in den USA:** Für Geräte der Unterhaltungselektronik sind in den USA unverändert schlechte Zeiten. In den ersten zwölf Wochen des Jahres 1970 ergaben sich folgende Rückgänge der Auslieferungen von Industrie an den Handel:

Heim-Rundfunkempfänger –28 %, Autoempfänger –21,5 %, Schwarzweiß-Fernsehempfänger –15,7 %, Farbfernsehempfänger –25,4 %, Plattenspieler (tragbar bzw. Tischausführung) –42,6 %.

Es ist verständlich, daß bei Firmen, die besonders auf diesen Gebieten tätig sind, die Umsätze und Gewinne im I. Quartal 1970 scharf zurückgingen. So verzeichnete die RCA Corp. in diesem Zeitraum eine Gewinnminderung um 36 %. Motorola hat seine Farbbildröhrenfabrik in Franklin Park bei Chicago geschlossen, die 600 Mitarbeiter entlassen und die gesamte Einrichtung an Sylvania (General Telephone & Electronics Corp.) verkauft. Außerdem sind drei Fabriken für Geräte der Unterhaltungselektronik für zwei Wochen geschlossen worden. Betroffen davon sind 3000 Motorola-Arbeiter und -Angestellte. Auch die RCA Corp. und Zenith haben einige ihrer Fertigungsstätten tageweise geschlossen, um eine Anpassung der Produktion an die Nachfrage zu erreichen.

**Der Philips-Konzern erzielte ...:** Im Vorjahr einen Umsatz mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten von 2,5 Milliarden Gulden (1 Gulden = 1,01 DM), mit elektronischen Bauelementen von 2,1 Milliarden Gulden und mit der Lichtgruppe einen solchen in Höhe von 1,6 Milliarden Gulden. — Das Geschäft in Westeuropa brachte 1969 die höchsten Zuwachsraten. — Für die in rascher Expansion befindliche Computerabteilung wurden bisher über 300 Millionen Gulden als Vorleistung investiert; bis 1975 soll diese Sparte einen Jahresumsatz von 1 Milliarde Gulden erbringen. — 1969 wurden für Forschung und Entwicklung 970 Millionen Gulden ausgegeben (1968: 740). — 1970 erwartet der Konzern in Westeuropa eine Gesamtproduktion aller am Geschäft beteiligten Firmen in Höhe von 1,8 Millionen Farbfernsehgeräten (die Hälfte davon dürfte auf das Bundesgebiet entfallen). — Die deutschen Philips-Unternehmen erzielten 1969 mit 31 000 Beschäftigten einen Umsatzsprung um 34 % auf 1,82 Milliarden DM. — Zum 100jährigen Bestehen des Konzerns (im Jahre 1991) erwartet die Leitung 100 Milliarden Gulden Jahresumsatz (entsprechend einer jeweiligen Jahressteigerung von 10 %, ausgehend von 1969 = 13,0 Milliarden Gulden Weltumsatz).

## COM bietet 24 Sprechkanäle im Fernsehen

**Bis 1975 soll es 82 %  
Umsatzausweitung geben**

**Trubel und Heiterkeit  
in Halle 9A**

**Mit dem Wort „Sensation“ soll man sparsam umgehen.** Was aber *Dipl.-Ing. G. Gassmann* sachlich und ohne erkennbare emotionelle Bewegung auf einer Fachpressekonferenz der SEL in Hannover verkündete, trägt diese Bezeichnung zu Recht. Es wurde nichts weniger als eine Methode vorgestellt, mit deren Hilfe man bis zu 24 separate Tonsignale mit maximal 6,5 kHz Bandbreite oder 12 Tonsignale mit jeweils 13 kHz Bandbreite gleichzeitig mit dem Fernsehbild übertragen kann, ohne daß der vom Videosignal beanspruchte Kanalraum wächst. Der Trick: die Tonsignale finden sich zeitkomprimiert (maximal 1:385) zwischen den Bildern, die bekanntlich bei unserer Norm durch einige Prüf- und zwölf Leerzeilen voneinander getrennt sind. Zeitkompression bedeutet natürlich Frequenzbandausweitung, aber diese ist im Vergleich zur Videobandbreite unerheblich. Der derart modulierte Fernsehsender arbeitet somit sequentiell: er überträgt abwechselnd ein Bild und die zeitlich aufeinander folgenden zeitkomprimierten Tonsignale.

Wir werden auf dieses COM (compressed multisound) genannte Verfahren demnächst noch näher eingehen; hier soll nur eine der Möglichkeiten von COM angetippt werden. Bislang war eines der Haupthindernisse des künftigen direkten Satellitenempfanges durch jedermann der Unterschied der Sprachen, die beispielsweise in Europa in dem vom Satelliten bestrahlten Gebiet benutzt werden. Diese Sorge ist ausgeräumt; COM liefert zwölf oder gar 24 unterschiedliche Sprachen gleichzeitig. Das Verfahren funktioniert aber auch bei der Aufzeichnung von Bildprogrammen auf Magnetband — erstaunliche Aussichten für ein Multisprachen-Lehrprogramm!

**Mit Optimismus schilderte Wilhelm Kahle, Vertriebsleiter des Fachbereiches Rundfunk und Fernsehen von AEG-Telefunken, in Celle die Situation dieser Branche.** Die Zahlen aus 1969 sind beeindruckend: verkauft wurden 400 000 Farbfernsehempfänger und 1,8 Millionen Schwarzweißgeräte, bei der letztgenannten Kategorie kommen einige Importe hinzu sowie 5,3 Millionen Rundfunkgeräte aller Art, wovon 70 % Reise- und Taschensuper sowie jeweils 15 % Mono- und Stereogeräte bzw. Truhen waren. Die Aussichten für 1970 sind nicht minder günstig: vielleicht 700 000 Farbgeräte für das Inland, was mehr als 70 % Zuwachs bedeuten würde. Schwarzweißempfänger dürften 1970 wirklich rückläufig werden — diese Tendenz hatte man schon für 1969 erwartet — und um 5...6 %

# Neues und Vertrautes in Hannover

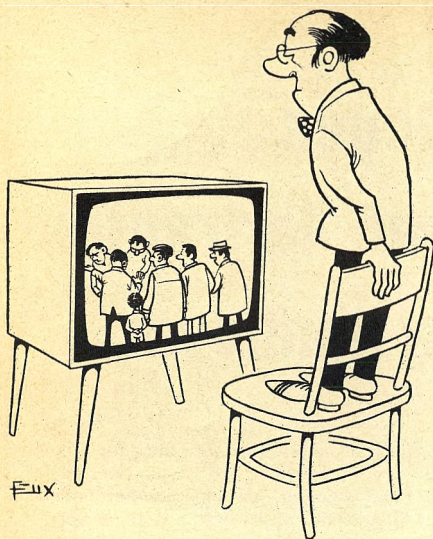
abnehmen; allerdings wird sich der Anteil der Portables weiter, zu Lasten der Tischgeräte, erhöhen. Uhrenempfänger haben nach Ansicht von W. Kahle gute Aussichten — immerhin sind in den USA 33 % aller verkauften Tischgeräte mit Uhren versehen.

Kahles Zielprojektion für die 70er Jahre: Zwar geringer Anstieg der Anzahl der neuen Haushalte (bis 1975 nur noch um 1,3 % auf 22,5 Millionen, bis 1980 dann nur noch um 100 000 auf 22,6 Millionen) — aber wachsende Kaufkraft, die die Einkäufe des privaten Publikums im Zeitraum 1965 bis 1975 um 41 % klettern läßt. Die einzelnen Wirtschaftszweige werden daran unterschiedlich partizipieren — mit an der Spitze dürfte unsere Branche liegen, die in dem genannten Zehnjahresraum eine Umsatzausweitung um 82 % erleben soll. Fraglich ist, ob es insbesondere dem Fachhandel gelingen wird, diese Umsatzausweitung mit dem Erlösschwund in Übereinstimmung zu bringen. Letzterer beginnt allgemein Sorgen zu machen.

**In den Hallen der Elektronik auf der Hannover-Messe herrschte die vornehme Ruhe und Abgeklärtheit einer der strengen Technik verhafteten Industrie.** Nur in Halle 9A war es wie in alten Zeiten, ehe die bundesdeutsche Unterhaltungsindustrie Hannover den Rücken wendete. Musik aus allen Rohren, Gedränge, Farbe, Preisausschreiben, Stereo-Vorführungen auf den Ständen und viele Gespräche mit dem Tenor „Hat es sich gelohnt?“ In Halle 9A fand man übrigens den einzigen zum Verkauf angebotenen Farbfernsehempfänger der ganzen Messe, ein Modell aus Frankreich nach Pal-Norm und mit Chassis-Steckkarten. Es gab auch anderswo Farbgeräte, aber dann nur als Monitore oder zugehörig zu Meß- und Prüfgeräten. In Hannover wurde dem ausländischen Aussteller von Radio-, Fernseh- und Phonogeräten eines deutlich: Wer etwas Interessantes für den deutschen Markt anzubieten hat, findet Anklang. Technisch Rückständiges oder Veraltetes, auch das schlecht Präsentierte, fiel durch. Einige Japaner hatten den Bogen 'raus — was gab es, beispielsweise, auf dem Stand von Matsushita nicht alles zu sehen. Man durfte sogar das Fernseh-Zeitlupegerät selbst bedienen und die Baseballspieler ruckartig sich bewegen oder gar rückwärts laufen lassen. Die großen Firmen der bundesdeutschen Fernseh-/Radio-Industrie hatten ihre Manager nach Hannover gesandt um nachzuprüfen, ob der Entschluß, die Messe nicht zu beschicken, richtig war.

K. T.





## Signale

### Haben Sie schon einmal ...

... inmitten eines 80-Mann-Orchesters gesessen? Wohl kaum, es sei denn, Sie sind Musiker. Als der Berichterstatter jedoch vor kurzem im Schlafzimmer der Suite 1819/20 im 18. Stockwerk des Hilton-Hotels in Chicago saß – zwanglos auf einem Bett – und sich die Vierkanal-Anlage von Ampex anhörte, da hatte er den Eindruck, als ob er sich mitten unter den Musikern befand, eingehüllt in Klang und Lautstärke.

Nun hatten die Ampex-Leute die Vorführung mit vier 20-W-Verstärkern und vier Boxen raffiniert genug arrangiert. Zunächst die volle Dusche Vierkanal-Stereo vom Vierspur-Tonband mit einer Aufnahme des Boston Symphony Orchesters. Der Rundumeindruck wurde u. a. dadurch verstärkt, daß die beiden rückwärtigen Lautsprechergruppen mit voller Lautstärke liefen – von „Konzertsaalatmosphäre“ keine Spur! Plötzlich schaltete der Vorführer drei Verstärker ab; man hörte nur noch „links vorn“, was im Vergleich zur dröhnenden Fülle kurz vorher recht dünn klang. Dann zwei Kanäle (rechts und links vorn), und schließlich wieder alle vier. Beurteilung: bei klassischer Musik recht anfechtbar.

Die nächste Vorführung wartet mit dem Welt-schlager „Obdili-Obdila“ auf. Hier zeigte die Vierkanal-Stereofonie was sie kann. Zwar ging die Ortung der Instrumente ganz zum Teufel, aber der Effekt war prächtig. Synkopen und harte Rhythmen fluteten dreidimensional durch den Raum. Für Diskotheken und überall dort, wo der Effekt, wo das Spektakuläre gewünscht wird, mag die Ausweitung von zwei auf vier Kanäle ein Gewinn bedeuten.

Die Techniker dürfen sich jetzt ablagen, um die vier Kanäle in einer Schallplattenrinne unterzubringen und eine Modulationstform zu entdecken, die beim FM-Sender nicht zu einer weiteren Verschlechterung des Versorgungsradius führt.

20 dB Systemverluste beim Übergang von Mono auf Zweikanal-Stereo sind wahrhaftig genug.

## Mosaik

**67-cm-Farbbildröhren von Sylvania:** Wir hatten in Heft 5/1970 auf Seite 156 in der Glosse „Noch eckiger, noch heller“ beiläufig berichtet, daß die 67-cm-Farbbildröhre, die in Europa u. a. von Sylvania geliefert wird, nur von Nordmende und Saba eingebaut werden wird. Sylvania, Tienen/Belgien, korrigierte uns:

Mindestens Körting, Grundig und die Imperial GmbH werden diese Röhre ebenfalls einbauen, andere Firmen dürften folgen. In Tienen ist die dritte Schicht wegen der über-großen Nachfrage nach der 67-cm-Röhre eingelegt worden; Fertigung seit Ende 1969. Bis Jahresende ist die Produktion ausverkauft; eine Fabrikerweiterung ist geplant.

**Radio Nordsee International,** dessen letzter Standort mit 10 km querab von Harwich/Süd-ostengland (51°, 42', 30" Nord, 1°, 17', 30" Ost) gemeldet wurde, schweigt ab Mitte April auf allen bisher belegten Wellen. Nachdem man die zeitweilig benutzte Frequenz 1578 kHz in unmittelbarer Nachbarschaft von Langenberg (800 kW) wieder verlassen hat, soll als nächstes 1385 kHz (217 m) erprobt werden. Zwischen dem britischen Postministerium und der BBC einerseits und RNI andererseits kam es wegen Störungen englischer Rundfunkpro-gramme und ständiger Proteste ausländischer Funkverwaltungen bei der englischen Regie-rung zu Kontroversen, die in gegenseitigen Stödrohungen gipfelten.

**Das fünfte Transatlantikkabel** (zwischen Green-hill/USA und San Fernando/Spanien) ist am 9. April in Betrieb genommen worden. Es ist 6050 km lang und enthält 720 Fernspre-kanäle, wodurch die Anzahl aller Kanäle in den Transatlantikkabeln auf insgesamt 1300 erhöht wird. Das neue Kabel kostete 70 Millionen Dol-lar. Rechnet man die Fernsprechanäle der Nachrichtensatelliten hinzu, so stehen dem Fernsprech- und Fernschreibverkehr zwischen Nordamerika und Europa heute 2300 Kanäle zur Verfügung. – Die Deutsche Bundespost sicherte sich im neuen Kabel 65 Kanäle und hat an 78 Kanälen in anderen Kabeln Eigen-tumsrechte.

**Mehr Werbezeit im Fernsehen** fordert der Markenverband e.V., Wiesbaden. Bisher sind in beiden Fernsehprogrammen nur werktäglich je 20 Minuten „harte“ Werbung vor 20 Uhr zugelassen („harte“ Werbung: Spots ohne Rahmenprogramm). Der Markenverband for-dert wenigstens 30 Minuten Werbung in kleinen Blöcken zwischen 17 und 24 Uhr. Als Grund wird der sehr große Nachfrageüber-hang nach Werbezeit angegeben, der die Werbefernsehgesellschaften der Rundfunk-anstalten in eine unerwünschte Verteilerfunk-tion zwingt. Die vorgeschlagene Erweiterung würde „unkontrollierbare Entwicklungen“ wie Kabel-, Rennbahn- und Supermarkt-

## Letzte Meldung

Auf der Hannover-Messe gab Siemens be-kannt, daß der 1000. Computerauftrag herein-genommen wurde. Er kam vom Bayerischen Staatsministerium der Finanzen. Diese eintau-send installierten bzw. bestellten Computer haben einen Wert von zusammen 2 Milliarden DM. Im letzten Geschäftsjahr buchte Siemens auf dem Computersektor einen Umsatz von 900 Millionen DM.

Fernsehen, GHz-Fernsehen usw., unterbinden. Außerdem flössen den Rundfunkanstalten und dem ZDF insgesamt 200 Millionen DM Mehr-einnahmen zu.

**Dipl.-Politologe Werner Flohr** übernahm die Öffentlichkeits- und Pressearbeit der Firma Hans Kolbe & Co. Fuba, Bad Salzdetfurth. Er war vor seinem Eintritt in die Firma im Ver-bandswesen tätig. Sein Vorgänger, *Erich Kinne*, hat Fuba zum Jahresende verlassen, war drei Monate bei der Imperial GmbH ge-wesen und ist jetzt freiberuflich tätig.

**Winfried Knobloch** trat am 1. April in die Phi-lips-Pressestelle als Assistent von Heinz Bahr ein. Er wird sich vornehmlich der Pressearbeit auf den Sektoren Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte widmen. Knobloch gehörte seit 1955 der Firma Telefunken an.

**Dipl.-Ing. Werner Hinz** übernahm die Planung der technischen Einrichtungen für das neue Haus des Deutschlandfunks in Köln. Er stu-dierte in Berlin, war acht Jahre in der Industrie als Laboratoriumsingenieur und leitete von 1963 bis 1970 die Hörfunkmeßtechnik des Sen-ders Freies Berlin.

## Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am 1. April 1970

Rundfunkteilnehmer: Fernsehteilnehmer:  
19 452 379 16 196 466

Zugang im März: Zugang im März  
29 240 70 726

Im März 1969 meldeten sich 93 036 Fernseh-teilnehmer an, und im März 1968 waren es so-gar 116 396 gewesen.

Produktionszahlen der bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie				
	Januar 1970	Februar 1970	Januar 1969	Februar 1969
<i>Heimempfänger</i>				
Stück	103 376	102 390	71 547	94 350
Wert (Mill. DM)	24,1	27,8	17,2	23,4
<i>Reise-, Auto- und Taschenempfänger</i>				
Stück	366 542	411 332	251 282	318 353
Wert (Mill. DM)	48,7	59,1	33,9	40,6
<i>Phonosuper und Musiktruhen</i>				
Stück	28 888	24 626	20 377	22 125
Wert (Mill. DM)	12,3	11,6	8,4	9,5
<i>Fernseheempfänger Farbe</i>				
Stück	76 082	86 423	211 662	249 469
Wert (Mill. DM)	89,9	109,9		
<i>Fernseheempfänger Schwarzweiß</i>				
Stück	147 134	174 079	110,8	120,8
Wert (Mill. DM)	59,8	72,6		





## Revox-Kenner finden Revox-Tonbandgeräte äusserst preiswert, obwohl sie mehr als DM 1600,- kosten!

Das ist kein Widerspruch. Wer etwas von Tonbandgeräten versteht, wer Daten und Eigenschaften sowie die professionelle Bauweise der REVOX A77 vergleicht und «nachkalkuliert», ist über die Preiswürdigkeit erstaunt. Es wird echter Gegenwert geboten: Robuster Aufbau, drei Motoren, getrennte Tonköpfe und Verstärker, elektronische Geschwindigkeitskontrolle für den Tonmotor, Relais-

steuerung für das Laufwerk und hervorragende technische Daten. REVOX-Technik, -Design und -Service bieten zusammen ein Maximum — ohne überhöhten Preis. Betrachten Sie die REVOX-Erzeugnisse von innen: Tonbandgerät A77, Verstärker A50 und Tuner A76. Sie werden feststellen, was Tester immer wieder bestätigen: Preis und Qualität stehen in vernünftiger Relation!

Mit diesem Coupon erhalten Sie Literatur über REVOX-Tonbandgerät A77, -Verstärker A50 und -Tuner A76.  
Ihre genaue Adresse mit Postleitzahl

(An REVOX einsenden — Adresse siehe unten)

S

# REVOX

HiFi-Technik für Anspruchsvolle

Deutschland: Willi Studer GmbH, 7829 Löffingen • Schweiz: ELA AG, 8105 Regensdorf ZH  
Österreich: REVOX EMT GmbH, 1170 Wien, Rupertusplatz 1



## SCHLAGER!

**WERO-C-Röhren-Service-Koffer RSK 1**, mit 50 der gängigsten Röhren:

**RVC-Importröhren**, 6 Mte. Garantie

Je 5 St. DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504 und PY 88 zu einem besonders günstigen Preis von **195,36**

**RSK 1 Service-Koffer**, jedoch mit je 5 St. Orig.-Telefunken-Röhren, 6 Mte. Garantie **295,-**

**RSK 1 Service-Koffer** (Abb. oben), für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Meßgerätfach sowie Spiegel. M.: 490 x 310 x 125 mm **29,50**

**RSK 1, dito**, mit Vielfachmeßgerät VM 8 **84,-**

**Vielfachmeßgerät VM 8**, 50 000  $\Omega$ /V, Spiegelskala, Überlastungssch., 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 **54,50**

**dto., RSK 3**, jedoch ohne Plastikboxen, 45 mm niedriger, M.: 500 x 358 x 130 mm **41,75**

**RW 110, Röhrenschrank für über 1000 Röhren**, 895 x 575 x 220 mm, solide Sperrholzauführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt **119,50**

**RÜHREN Gruppe I Orig.-Telefunken (Gruppe II Import-RVC) auf alle Röhren 6 Mte. Garantie.** Bei Bestellung unbedingt RÖ-Gruppe angeben.

DY 86	4,30	(2,55)	EF 184	5,10	(2,80)	PCF 803	6,-	(4,70)
DY 802	4,50	(3,05)	EL 34	11,-	(7,80)	PCH 200	5,45	(4,65)
EAB 80	3,40	(2,50)	EL 84	3,20	(1,95)	PCL 82	6,20	(3,10)
EBF 89	4,05	(2,55)	EL 95	3,85	(2,80)	PCL 84	6,20	(3,30)
EC 92	3,-	(2,05)	ELL 80	8,85	(6,50)	PCL 86	6,-	(3,50)
ECC 81	4,50	(2,50)	EM 84	4,60	(2,75)	PCL 200	7,85	(5,90)
ECC 82	4,30	(2,10)	GY 501	8,90	(5,-)	PCL 805	6,55	(4,70)
ECC 83	4,10	(2,10)	PABC 80	3,75	(2,65)	PD 500	16,60	(14,25)
ECC 85	4,30	(2,50)	PC 86	7,20	(4,45)	PF 86	5,10	(4,15)
ECH 81	3,75	(2,35)	PC 88	7,65	(4,45)	PFL 200	8,-	(5,80)
ECH 84	4,95	(3,-)	PC 92	3,-	(2,30)	PL 36	7,70	(4,45)
ECL 80	5,40	(3,-)	PC 900	6,05	(3,75)	PL 82	4,90	(2,65)
ECL 82	6,15	(3,-)	PC 98	7,10	(4,80)	PL 84	4,65	(2,55)
ECL 86	5,95	(3,45)	PCF 189	7,55	(4,10)	PL 95	4,10	(3,15)
ED 500	17,75		PCF 80	5,45	(2,75)	PL 504	8,45	(6,10)
EF 80	3,75	(1,95)	PCF 82	5,75	(2,65)	PL 509	15,80	(12,25)
EF 85	3,95	(2,35)	PCF 86	6,10	(4,45)	PL 805	5,50	(4,50)
EF 86	4,85	(2,65)	PCF 200	6,30	(4,65)	PY 805	5,80	(2,70)
EF 89	3,65	(2,10)	PCF 801	6,85	(4,-)	PY 500	10,50	(8,75)
EF 183	5,10	(2,80)	PCF 802	6,40	(4,-)			

**Auch nicht aufgeführte Typen lieferbar.**

Trotz der obigen günstigen Preise noch Mengenrabatt: Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I oder II 25 St. 4 %; 50 St. 6 %; 100 St. 8 %

**SONDERANGEBOT - TRANSISTOREN - DIODEN**

Stück à	1	10	Stück à	1	10
AD 152	1,80	1,60	BF 199	1,80	1,35
AD 155	1,80	1,60	BFY 39 I	—	—
AD 161	2,80	2,65	TIP 14	7,60	6,80
BC 107	1,10	1,-	BU 102	10,50	8,20
BC 108	1,05	—	1 N 914	—	—

**AD 161/162, Komplementär-Pärch. 4,45, 10 P. à 3,95**

**Kommerzielle Transistoren FET, DUAL - MOS - FET, Unijunction 2 N 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 UC 734 C 3,10 TA 7151 7,45**

**Siemens-Si-Leistungstransistor BD 130**

1 St. 7,70 10 St. à 6,95 100 St. à 6,50

**Siemens-Sil.-Gleichrichter f. gedr. Schaltung**

B 40 C 1500	B 40 C 3200	B 80 C 3200
1 St. 2,60	1 St. 3,65	1 St. 4,20
10 St. à 2,40	10 St. à 3,20	10 St. à 3,80

**Plastik-Sil.-Diode, 400 V/0,8 A**

1 St. —,95 10 St. à —,85 100 St. à —,70

**ditto, 800 V/0,8 A**

1 St. 1,35 10 St. à 1,20 100 St. à 1,-

**TRIACS, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung mit Triggerdiode ER 900.**

**GBS 401 A, 400 V/1 A 14,80, GBS 3403 P, 400 V/3 A 15,80, GBS 3466 P, 400 V/6 A 18,15, GBS 3410 P, 400 V/10 A 27,50, 40576, 400 V/15 A 33,10, ER 900 4,50.** Schaltbild m. Anwendungsbeispiel

**Converterquarze HC 6/U 386667 MHz nur 12,50**

**FM 4-FM-Prüfsender, 88-108 MHz, m. FM-Modulator, Prüfgenerator f. UKW-Eing. 3 mV/5 k $\Omega$ , Ausg. 5 mV, Hub  $\pm$  75 kHz, Stromvers. 9 V/2 mA **19,50****

**HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschrur **12,60****

**9-V-Batterie mit Clips **1,95****

**NSE 701 rauscharmer Stereo-Decoder, in gedr. Schaltungstechnik, steckbar, 4 Trans., 7 Dioden, Anschl. f. Mono-Stereo-Schalter, Stereo-Anzeigelampe, M.: 66 x 85 mm, Stromvers. + 12 - 14 V, m. Schaltbild **44,50****

Vers. per NN nur ab Lager Hirschau. Mindestauftrag 10,-, Aufträge unter 25,-, Aufschlag 2,50, Katalog gegen 2,50 in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25,-, wird Schutzgebühr mit 1,50 vergütet. Postcheckkonto Nürnberg 61 06.

**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Fach F 10  
 Ruf 0 96 22/2 22  
 Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 - Ruf 26 32 80

# ECE

## Marken-Antennen

UHF, K 21-60, 240 u. 60 $\Omega$	VHF, K 5-12, 240 u. 60 $\Omega$
7 El. 7 dB gem. 8,90	4 El. 6,5 dB gem. 7,80
13 El. 9 dB gem. 17,75	6 El. 7,5 dB gem. 11,65
17 El. 10,5 dB gem. 23,30	10 El. 9,5 dB gem. 16,90
25 El. 12 dB gem. 31,65	13 El. 11 dB gem. 21,90

UHF-Gitterantenne, 8-V-Strahler, 11,5 dB gem. DM 15,90  
 UHF-X-Antenne HC 23, 10,5 dB gem. DM 24,95  
 UHF-X-Antenne HC 43, 12,5 dB gem. DM 34,95  
 UHF-X-Antenne HC 91, 15 dB gem. DM 52,20

**Kabel-Unterlängen (15, 25, 35 m)**

Schaumstoff, 240  $\Omega$ , versilbert ..... per m DM —,20  
 Koaxial, 60  $\Omega$ , versilbert ..... per m DM —,39

Mastweiche, 240  $\Omega$  ..... DM 5,70

Empfängerweiche, 240  $\Omega$  ..... DM 3,90

Mastweiche, 60  $\Omega$  ..... DM 5,90

Empfängerweiche, 60  $\Omega$  ..... DM 5,20

Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per Nachnahme, keine Verpackungskosten. Bitte Liste über Elektronik-Bauteile anfordern.

## ECE Elektro Commercial GmbH

46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str. 1, Tel. (02 31) 52 52 82

## CDR-ANTENNENROTATOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!



### AR-33

mit 5 Drucktasten, zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar **DM 285,-**

Bitte Prospekt anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien **DM 166,50**. Dynamischer Stereodoppelkopfhörer 2x 8  $\Omega$ , brillante Wiederg. **DM 26,-**

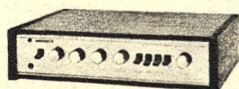


### SA-616

Preisgünstiger transistorisierter Stereo-Verstärker mit 2x 5 W Ausgangsleistung. Sehr

kleine Ausführung in formstabilem Holzgehäuse, für 220 V Netzanschluß. Ein Stereo/Mono-Umschalter und eine Tonblende sind eingebaut. Ausgestattet mit 8 Transistoren.

Musikleistung: 10 W (2x 5 W)  
 Ausgangs-Impedanz: 8—16  $\Omega$   
 Eingangsspannung: ca. 150 mV  
 Eingangsimpedanz: 10 k $\Omega$   
 Klirrfaktor:  $< 2\%$   
 Frequenzgang: 50—20 000 Hz  $\pm 2$  dB  
 Abmessungen: 22 x 8 x 13 cm **DM 110,-**



### Transistor-Stereo-Verstärker Monarch SA 400

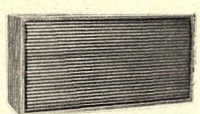
Ausgangsleistung 2 x 10 W (max. 2 x 15 W), Holz-

gehäuse mit Höhen-, Tiefen-, Balance- und Lautstärkeregelung. Klirrfaktor 1 %, 30—20 000 Hz, Impedanz 4—16  $\Omega$ , 14 Transistoren, 220 V Netzzeigung. Maße: 330 x 260 x 100 mm. **DM 269,-**



### SA-320

transistorisierter Stereo-Verstärker mit Entzerrer für magnetischen Plattenspieler (nach RIAA), schaltbarem Kopfhörerausgang, Balanceregler und Tonblende. Das Gerät wird mit Holzgehäuse geliefert. Musikleistung 7 W (2x 3,5 W), Ausgangsimpedanz 8—16  $\Omega$  (eisenlos), Eingangsspannung ca. 3 mV (Mag. Phono), ca. 200 mV (Krit. Phono/Tuner), Klirrfaktor  $< 3\%$ , Frequenzgang 50—15 000 Hz  $\pm 3$  dB, Abmessungen 28 x 10 x 17 cm, Gew. 2,3 kg **DM 180,-**



Lautsprecherboxen Isophon ZL 85. Belastung 8,5 W Dauer, 12 W, max. Frequenzbereich 50—20 000 Hz, Impedanz 4,5  $\Omega$ , 1 Tieftön-, 2 Mittel- und Hochtonsysteme, 525 x 260 x 160 mm, Holzgehäuse Nußbaum natur **DM 78,-**

## ING. HANNES BAUER KG

86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

## POLYTRON-

## Antennen-Breitbandverstärker

P 145/111, Bd. 1 u. 2, 60  $\Omega$ , 20 dB **13,32**

P 145/111, Bd. 1, 2 u. 3, 60  $\Omega$ , 18 dB **14,05**

P 145/111, Bd. 1, 2 u. 3, 240  $\Omega$ , 18 dB **14,76**

P 145/111, Bd. 4 u. 5, 60  $\Omega$ , 10 dB **13,32**

P 144/112, 40—800 MHz, 60  $\Omega$ , 9 dB **17,37**

P 145/211, Bd. 3, 60  $\Omega$ , 24 dB **21,42**

P 145/211, Bd. 4 u. 5, 60  $\Omega$ , 18 dB **21,10**

P 145/311, Bd. 4 u. 5, 60  $\Omega$ , 24 dB **33,97**

P 144/211, 40—8000 MHz, 60  $\Omega$ , 15—12 dB **21,53**

P 144/211s, 40—800 MHz, 60  $\Omega$ , 14—19 dB **21,81**

P 144/221, 40—800 MHz, 60  $\Omega$ , 14—19 dB **25,97**

P 144/231, 40—800 MHz, 60  $\Omega$ , 14—19 dB **28,08**

P 144/311r, 40—800 MHz, 60  $\Omega$ , 20—24 dB **38,40**

P 144/321r, 40—800 MHz, 60  $\Omega$ , 20—24 dB **39,51**

Verst. mit eingeb. Netzgerät, 40—800 MHz, 60  $\Omega$

P 144/112 N, Verstärkung 2x 4 dB **23,75**

P 144/212 N, Verstärkung 2x 10 dB **32,52**

P 144/312 N, Verstärkung 2x 17 dB **65,71**

P 144/412 N, Verstärkung 2x 22 dB **74,60**

P 144/211 N, Verstärkung 14—18 dB **32,08**

P 144/311 N, Verstärkung 22—19 dB **54,61**

P 144/411 N, Verstärkung 28—25 dB **65,-**

P 144/321 N, Verstärkung 22—19 dB **56,16**

P 144/421 N, Verstärkung 28—25 dB **65,71**

P 144/431 N, Verstärkung 16—26 dB **66,60**

P 144/322 N, Verstärkung 2x 17 dB **67,16**

P 144/422 N, Verstärkung 2x 22 dB **75,65**

P 144/414 N, aktiver Stammleitungsverteiler **60,16**

P 144/741 N, 0,1—800 MHz, Verst. aller Fernsehbe-  
 reiche, regelbar max. 4x 100 mV **101,12**

UKW-Verstärker, rauscharm, 85—110 MHz, stereo-  
 tüchtig, für UKW-Fernempfang, Ein- und Ausgang  
 60 + 240  $\Omega$ , einschl. Netzgerät **nur 24,30**

Symmetrierübertrager für alle 60- $\Omega$ -Verstärker,  
 Eingang 240  $\Omega$ , Ausgang 60  $\Omega$  **nur 2,-**

Für jeden Fall den richtigen Verstärker: z. B.

Verstärker P 144/422 N

Type eingebautes Netzgerät

Anzahl der Ausgänge

Anzahl der Eingänge

Anzahl der Verstärkerstufen

Netzgeräte, Antennenweichen, Stammleitungsverteiler ab Lager. Nettopreise einschl. MwSt. pro Type ab 5 Stück 4 %, ab 10 Stück 8 % Rabatt. NN-Versand auch ins Ausland, ab 100 DM Porto und Verpackung frei.

## KLAUS REICHELT - Handelsvertretungen

294 Wilhelmshaven, Ebertstraße 34

## Der ideale Reparaturtisch

mit auswechselbarer und verstellbarer Spiegelhalterung

**115,-**

ab DM

Andere Ausführungen, auch zusammenschiebbar, auf Anfrage.

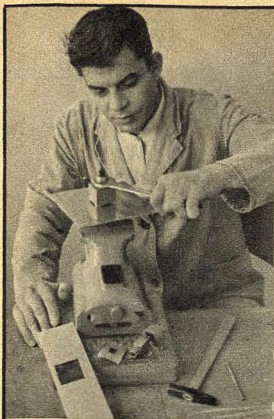
Bitte fordern Sie Prospekte!



## KS KEITLER & SOHN KG

8902 Göggingen Postfach 18 Tel. 0821/33464





## 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 Ø 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

**W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19**  
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

## NEU! FMG 11



180 x 120 x 60 mm

## Für Service und Labor

**Meßgerät für Farb- und Schwarzweiß-Bildröhren und ihre Strom/Spannungsversorgung**

**Im Betrieb sind sämtliche Daten ohne Videoeinbuße meßbar**

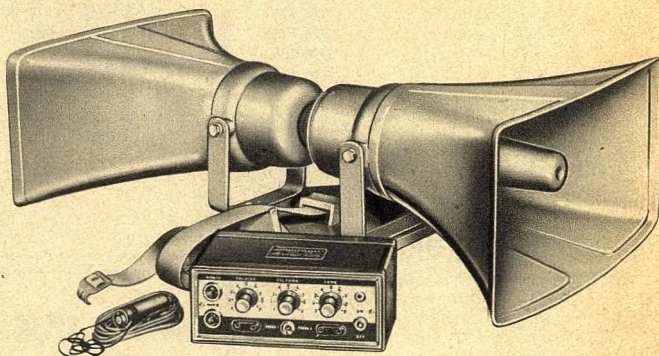
Emission	Strahlstrombegrenzung
Steilheit	Alterung
Systemunterschiede	Ext. verwendbares FET-Voltmeter: $R_i \geq 50 \text{ M}\Omega$
Elektrodenspannungen	Polwender
Weißpunkt	

DM 399.— einschl. MwSt. Fordern Sie Unterlagen.

Ing. Ed. Goßmann, 3508 Melsungen, Kasseler Str. 60, Tel. 0 56 61/24 76

# GELOSO

**38 Jahre  
ELA-  
Erfahrung**



Das ELA-Programm 1970 enthält u. a.:

- 33 Röhren- und Transistorverstärker 7,5...130 Watt für Netz- und/oder Batteriebetrieb.
- 76 Konus- und Druckkammerlautsprecher für 2...100 Watt mit und ohne Gehäuse.
- 27 Kristall- und Tauchspul-Mikrofone mit reichhaltigem Zubehör u. v. a.

Der reich bebilderte ELA-Katalog liegt abrufbereit.

## ERWIN SCHEICHER & CO., OHG

8013 Grons Dorf, Brunnsteinstraße 12, Telefon (08 11) 46 60 35



**SCHAUB-LORENZ**



## Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereoanlagen verschiedener Fabrikate. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expreßgut.

**WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand**  
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Tel. (02 41) 7 45 07

# TELVA

**Service-  
Versand**

**Wolfram Müller**

8 MÜNCHEN 22  
Paradiesstraße 2  
Telefon (08 11) 29 56 18

Alles für den  
Fernsehservice —  
über  
2000 Positionen

Antennen  
Kondensatoren  
Widerstände  
Elko  
Regler  
Sicherungen  
Transistoren  
Dioden  
Stecker  
Röhrenfassungen  
Hilfsstoffe  
Gleichrichter  
Spezialteile  
für Fernseher  
Lötgeräte  
Skalenlampen  
H.-V. Fassungen  
Zeilentransformatoren



**TELVA**

**Bildröhren**

**Systemerneuert  
Alle Typen  
Jede Größe  
von 28 bis 69 cm**

## Wir geben Ihnen Wissen, das Ihnen eine Zukunft gibt.

**Der Elektronik gehört die Zukunft.**

Ein Euratele-Fernstudium vermittelt Ihnen Wissen für eine solide Zukunft oder ein faszinierendes Hobby. Sie studieren frei vom Zwang, „büffeln“ zu müssen — nach einer Methode, die Euratele zu dem Renommee verholfen hat, das dieses Institut heute international genießt. Keine Verträge, keine Vertreter, kein Risiko. Sie können Ihr Studium aufnehmen oder beenden, wann Sie wollen; und Sie bezahlen Ihr Studium genauso wie Sie lernen: nach und nach.

Lernen Sie in Theorie und Praxis:

- Radio-Stereo
- Transistor-Technik und
- Fernsehen

Zu allen Kursen erhalten Sie im Preis inbegriffene Bauteile, die Ihr Eigentum bleiben.

Schicken Sie uns Ihren Gutschein. Er kann sehr viel für Sie bedeuten — und verpflichtet Sie zu nichts.

Euratele, 5 Köln 1,  
Luxemburger Str. 12  
Telefon 23 80 35,  
Abt. 59



Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35, Abt. 59  
Bitte schicken Sie mir kostenlos und unverbindlich  
Ihre Broschüre „Radio-Elektronik“.



## 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 DM 285.—

### Weitere Modelle:

AR-10 (Automatik)	DM 158.—
TR-2 C (Handtaste)	DM 179.—
AR-22 R (Automatik)	DM 195.—
TR-44 (Instrument)	DM 360.—
HAM-M (Instrument)	DM 600.—



NEU: LA-514 Digitaluhr, 220 V~, beleuchtet, mit Wecker, Sekundenanzeige (in Ziffern ablesbar). Schwenkbares elfenbeinfarbiges Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm. Modell „APOLLO“ DM 56.50

## GRID-DIP-Meter KYORITSU K-126 C



neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit  $\pm 1\%$ , volltransistorisiert mit eingebauter 9-V-Batterie, eingebauter Modulator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. Betriebsarten: Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfsender mit 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, 2x 8  $\Omega$ , sitzt faßhaft 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, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

## Wir leihen Ihnen elektron. Meßgeräte!

Schon ab morgen!



Sie brauchen vorübergehend zusätzliche Meßgeräte? Nicht mehr langfristig investieren — sondern kurzfristig leihen. Wir liefern für jeden beliebigen Zeitraum.

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

## Alles aus einer Hand!

### Ein Vorteil für Ihr Geschäft

Antennen  
Antennenverstärker  
Kondensatoren  
Röhren  
Bildröhren  
Halbleiter  
Plattenspieler  
Modell-Spielzeug  
Uhren — Schmuck

Zeilentrafo  
Autosuper  
Koffergeräte  
FS-Geräte  
Steuergeräte  
Musiktruhen  
Stahl-, Lager- und  
Büro-Regale

stets günstig, Sofortversand ab Lager Bremerhaven, Preislisten auf Anfrage.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven 21

Bei der Franzosenbrücke 5-7, Postf. 32 84, Tel. (04 71) 4 44 86

Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

## Die beliebten Überwachungsempf. für Batt. und Netz Jetzt billiger!



KTR 1883 24 Halbleiter für Netz u. Batt., MW 500-1000 kHz, KW 3,5-10 MHz, UKW 85-100 MHz, VHF I 108-136 MHz, VHF II 148-174 MHz. Lautsprecher hohe Sprechleistung, Skalenbeleuchtung, Stabantenne, Klangfarbenwahl, Ohrhöreranschluß. Kpl. mit Ohrhörer u. Batterie-Satz 199.50



8-Band-Kontrollempf. KTR 1661 f. Batterie u. Netz LW 150-350 kHz, MW 540 bis 1000 kHz, KW I 1,9-4,2 MHz, KW II 3,7-9 MHz, KW III 9 bis 22 MHz, UKW 85-108 MHz, VHF I 107-195 MHz, VHF II 149-165 MHz, höchste Empf.-AFC m. Antenne. Kompl. m. Ohrhörer u. Batt.-Satz 265.—

dto. mit DX-Zusatz 299.50

dto. mit DX-Zusatz und Rauschsperr 344.50

9-Transistor-Kofferempfänger für Batterie u. Netz, U-M-Teleskop-Antenne nur 59.50

Versand per Nachnahme.

L. Schubert · 845 Amberg/Opl.

Bergfreiheit 15 F



Wir möchten Ihnen nicht zu nahe treten, aber Ihnen die systemerneuerte EMBRICA-BILDROHRE so nahe bringen wie möglich. In folgenden Städten werden Sie von unseren Auslieferungstellen prompt und zuverlässig bedient:

Aachen - Beuel - Bielefeld - Bottrop  
Bremen - Braunschweig - Bremerhaven  
Dortmund - Essen - Flensburg - Fulda  
Gelsenkirchen - Göttingen - Hagen - Ham-

burg - Hannover - Karlsruhe - Kassel - Kiel - Koblenz - Köln - Krefeld - Lübeck - Marburg - Mülheim-Ruhr - Münster - Oldenburg i. O.  
Recklinghausen - Rheydt - Stuttgart - Wuppertal - Wilhelmshaven.

Erfragen Sie Bezugsnachweise. Zusätzlich Ankauf von brauchbaren 110° Altkolben.

Embrica-Electronic

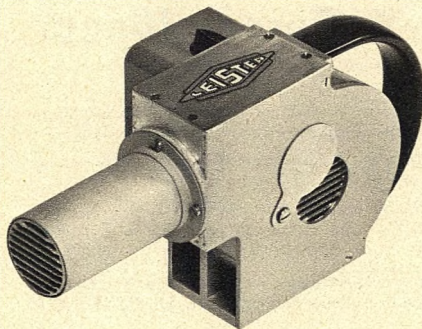
424 Emmerich · Telefon (02822) 2782 · Telex 812584

## Heißluftgebläse! NEU!

Geräuschlos für den Dauerbetrieb von 20-600 °C stufenlos regelbar

Leister-Hotwind

Als Tisch- und Einbaugerät geeignet, zum Schweißen von Plastikfolien und Rohren. Beschleunigen von Trockenaufheiz- und Aktivierungsprozessen.



Prospekt A 81 anfordern.

Karl Leister  
CH-6056 Kägswil  
Schweiz

Service:

Karl Leister  
565 Solingen 1  
Postfach 100 651  
Telefon 2 47 84  
Fernsch. 8514 775

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

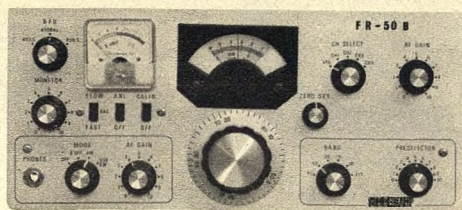
Prospekt und Dekorationsmaterial  
kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/B.  
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

## Amateurfunk die Brücke zur Welt!

FR 50 Hochleistungs-  
Empfänger-Doppelsuper  
für AM/CW/SSB



3,4-4, 7-7,5, 13,9-14,5, 20,9-21,5, 28-29,2, 26,9-27,5 (11 Meter), Empfindlichkeit: 0,5  $\mu$ V für SN 15 dB, CW-SSB, 1  $\mu$ V für SN 10 dB AM. Selektivität:  $\pm 5$  kHz bis 50 dB,  $\pm 5$  kHz bis 6 dB. Ungew. Signalunterdrückung -50 dB, Audio-Ausgang 1 W 8  $\Omega$ , Größe 24 x 34 x 15 cm, Netzanschluß 220 V. Preis DM 648.—

passender 100 W-AM/CW/SSB-Sender DM 795.—

Ein interessantes Gerät auch für das 11-m-Band.

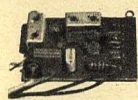
SOMMERKAMP — Europas meistverkaufte Amateurfunkgeräte.

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH · 4 Düsseldorf · Tel. (02 11) 32 37 37 · FS 8 587 446



## 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

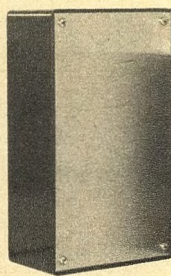
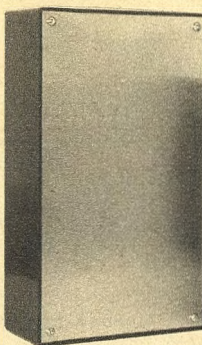
abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

**LUDWIG RAUSCH** Fabrik für elektronische Bauteile  
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02 / 3 44

## TEVA Kunststoff-Gehäuse

für elektronische Geräte



aus robustem Material, schwarz, ohne Splittergefahr zu bearbeiten (bohren, schneiden), Alu-Frontplatte mit Schraubbefestigung.

4 Größen lieferbar:  
TU 1 195 x 110 x 60 mm ..... **DM 4.60**  
TU 2 155 x 95 x 50 mm ..... **DM 3.40**  
TU 3 130 x 65 x 40 mm ..... **DM 2.70**  
TU 4 100 x 55 x 40 mm ..... **DM 2.30**

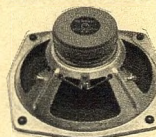
Mengenrabatt – Fachhandelsrabatt – Sonderprospekt

**TECHNIK-KG** • 28 Bremen 33 • Postfach 7026/4  
Telefon (04 21) 32 69 60/32 67 41

## 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 Ultra-linearschaltung 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

Typ 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

Typ 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**

## Fernseh-Antennen

**VHF, Kanal 2, 3, 4**  
2 Elemente **22.50**  
3 Elemente **30.–**  
4 Elemente **40.–**

**VHF, Kanal 5–12**  
4 Elemente **8.–**  
6 Elemente **13.50**  
10 Elemente **21.50**  
15 Elemente **27.50**

**UHF, Kanal 21–60**  
7 Elemente **8.–**  
11 Elemente **13.50**  
15 Elemente **18.–**  
22 Elemente **26.–**

**SX 14 Elemente** **13.30**  
**SX 26 Elemente** **24.50**  
**SX 50 Elemente** **36.50**  
**SX 94 Elemente** **47.50**

Gitterantenne **17.50**

**UHF/VHF**  
Tisch-Antenne **10.50**

2-El.-Stereo-Ant. **15.–**

5-El.-Stereo-Ant. **27.–**

8-El.-Stereo-Ant. **42.–**

Dachpfannen ab **4.45**

Alles Zubehör

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.– portofrei.

## Konni-Versand

8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75

Katalog anfordern!

## Halbleiter-Industrie-Restposten

Alle Transistoren original, mit od. ohne Kühlblech (Aufpreis für Kühlblech DM –.70 p. St.)

**Paare:**  
2x 2 N 3055 **12.40** 2x AD 162 **6.20** **Komplementär-Paare**  
2x AD 150 **6.30** 2x AC 153 K **4.65** AD 161/AD 162 **6.20**

2x AD 130 **6.30** **einzel:** AC 127/AC 152 **4.90**

2x AD 133 **9.30** 2 N 1613 **1.20** AC 187/AC 188 K **5.80**

2x BD 106 **5.80** BC 177 **2.10** BC 107/BC 177 **4.30**

Sil.-Gleichr. 4 A/1000 V a. Kühlblech **3.–** **Komplementär-Paare mit Kühlstern**

Sil.-B 60 C 2200 **4.20** BC 140/BC 160 **7.70**

**Triacs** (deutsches Fabrikat) **12.50** BC 141 BC 161 **7.70**

BTR 0340, 6 A/400 V **13.70** 2 N 2904/2 N 2218 **6.80**

BTR 0440, 10 A/400 V **13.70** **Bausatz** (m. Schaltbild) für Netzspannungsregler, wahlw. 6, 10 oder 15 A, bestehend aus: Triacs, Triggerdioden, 10-A-Schalter, Flachbahnregler, 5 Kondens., 3 Widerst.

WT 60 D, 15 A/400 V **18.60** 6-A-Bausatz **24.80**

**Thyristoren** (deutsches Fabrikat) **9.90** 10-A-Bausatz **27.75**

10 A/800 V, auf Kühlblech **7.40** 15-A-Bausatz **34.80**

4 A/600 V **9.20** **Bitte Bauteile-Lagerliste anfordern.**

RCA 40379, 7 A/400 V **2.50** **Preise einschl. MwSt. Mindestbestellmenge**

Triggerdiode **2.50** **10.– DM. Verpackung frei, portofrei ab**

Für Triacs und Thyristoren wird Schaltbild mitgeliefert. **20.– DM. Auslandsversand ab DM 30.–.**

**DIPL.-ING. FRANZ GRIGELAT, 8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31**

Das bietet Ihnen nur WERSI

## Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zugriegelsystem und Festregistern.

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verharbung! Generator mit integrierten Schaltkreisen.

Bitte neuen Katalog anfordern!

**WERSI** electronic GmbH + Co., KG  
5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273



## 2. Internationale Ausstellung mit Festival

**21.-30. August**

# DÜSSELDORF



Über 120 Firmen aus 10 Ländern zeigen ein einmaliges Angebot. Ungestörtes Hören in schallisolierten Vorführstudios, die normalen Wohnräumen entsprechen. Live-Konzerte namhafter Künstler. Schallplattenkonzerte. Symposien für Fachleute. **Das Fest für HiFi-Enthusiasten!**

Information: Düsseldorf Messegesellschaft mbH – NOWEA –, 4 Düsseldorf 10, Messengelände, Telefon 4 40 41 Telex 8 584 853 messe d



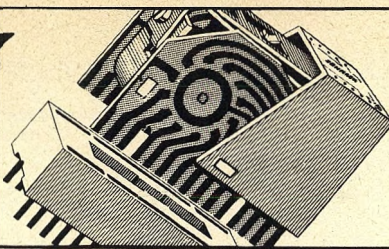
# SCHRACK

Elektro-Vertriebs GmbH

6 Frankfurt / Main, Salzschlirfer Str. 21

Telefon 41 03 88

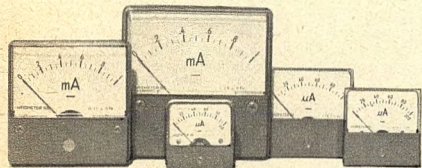
Telex -0417237



## Miniatur-Schrittschaltwerk

Spulenspannungen 6-110 V = 2 x 10,  
2 x 12 Kontakte auch mit Hilfskontakt.  
Größe 39,5 x 35,5 x 20,5 mm

## WISOMETER



Qualitäts-Drehspul-Einbaumeßinstrumente mit Nullpunkt-Korrektur Klasse 2,5. Industriegegrabe Abdeckung. Amperemeter 50 µA-15 A, Voltmeter 6 V-300 V. Nullpunkt-Mittelstellung auch in 50 µA und 100 µA. Flanschgrößen: quadratisch 44/51/60/80/100 mm. Gehäusegrößen: Durchmesser 38/45/52/65/85 mm.

J. WINCKLER · 2 Hamburg 36 · Jungfernstieg 51  
Telefon 34 15 91 · Telex 02/11 001

## QUARZE

Aus der Neuherstellung von 700 Hz bis 100 MHz mit einem Jahr Garantie. Ferner Quarze aus US-Beständen in Großauswahl zu billigsten Preisen. Prospekte mit Preislisten kostenlos.

Quarze vom Fachmann · Garantie für jedes Stück  
Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271  
Telefon (06 11) 65 42 68, Telex 04-13 917



## Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungshefte

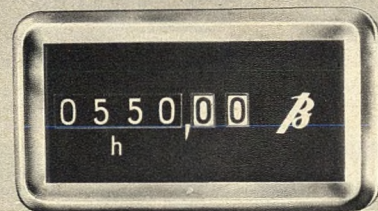
Die 5. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. Die 4. Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Handbücher zusammen bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie erhalten beide für nur DM 9,-, einzeln DM 5,-. Auch Sie sollten alle fünf Ausgaben dieser erfolgreicher Fachbuchreihe besitzen. Gesamtpreis DM 22,-. Einz. PS.-Kto. München 159 94 od. p. NN. Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 75 437

## Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitzähler „Heracont“ schont Ihre wertvollen Platten und Bänder; er sichert zeitgenauen Wechsel von Abtastsystemen und Tonköpfen. Type 550 zum nachträglichen Einbau, 25 x 50 mm, DM 35,52 einschl. MwSt.



Kontrolluhrenfabrik  
J. Bauser 7241 Empfingen · Horberg 29



## Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

### UHF- und VHF-Antennen

Stolle	X-Antennen
HC-Antennen K 21-60	
HC-23 Gew. 10,5 dB	24.90
HC-43 Gew. 12,5 dB	34.90
HC-91 Gew. 15 dB	52.10

Stolle	UHF-Antennen K 21-60
XC 23 D Gew. 10 -14 dB	39.96
XC 23 D Gew. 11,5 -17,5 dB	58.83

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: A=K 21-28, B=K 21-37, C=K 21-48

fuba-X-Color-Antennen, ab 10 Stück sortiert 3% Nachlaß.

### KATHREIN Olympia Antennen

NEU	Olympia 90	9 dB Gew.	17.21
	Olympia 130	13 dB Gew.	28.86
	Olympia 150	15 dB Gew.	39.96
	Olympia 170	17 dB Gew.	58.83

Außerdem lieferb. in Kanalgruppen: K 21-29, K 21-39 u. K 21-49

### UHF-Flächenantennen K 21-60

Ex. 4-V-Strahler 10,5 dB ... 11.43

Ex. 8-V-Strahler 12,5 dB ... 15.54

Stolle VHF-Ant. K 5-12

Stolle	VHF-Ant. K 5-12
4 Elemente	7.83
6 El. 7,5 dB Gew.	11.60
10 El. 9,5 dB Gew.	16.93
13 El. 11 dB Gew.	20.82

Stolle VHF-Ant. K 5-12

Stolle	VHF-Ant. K 5-12
4 Elemente	8.44
7 Elemente	15.53
10 Elemente	18.65
13 Elemente	25.10

Antennen-Zubehör und Kabel

Antennen-Weichen

AKF 561	60 Ω	oben	9.71
ETW 600	unten		6.94
AKF 501	240 Ω	oben	8.88
ETW 240	unten		5.83

Filter-Paare

Set 240 Ω	(Most u. Geräte)	10.58
Set 60 Ω	(Most u. Geräte)	13.55
Set 60 Ω	(wahlw. 60/240)	16.79

### SCHÄFER - Sonder-Angebot!

Mastweiden 240 Ω	5.55	Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Empfängerweiden 240 Ω	3.50	Band 240 Ω, versilbert
Mastweiden 60 Ω	6.20	Schaumstoffkabel 240 Ω, versilb.
Empfängerweiden 60 Ω	4.66	Koaxkabel 60 Ω, versilb.

### Automatic-Antennen-Rotor Type 2010

Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk 182.32

### Memomatic-Antennen-Rotor Type 3001

Steuersystem für manuelle Kontaktabgabe Steuerleitung 5adr. %/m 75.48

### UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB

25.25

### NEU NEU NEU NEU NEU

### Stolle Apollo-Stereo-Zimmerantenne Typ 1906

Perfekt. Raumklang in jed. Wohnzimmer. Optim. UKW-Stereo-Empfang ohne aufw. Dachanlage. Mit leistungsfäh. Faltdipol und eingeb. Anpaßschaltung. Zeitl. Kunststoffzuführung. Antistatisch. Verdr. Metall-Elm. Techn. Daten: 87-108 MHz. 240 Ω Anschl. IEC-Stecker. 1,5m Anschlußbk. 31.08

### Empfänger- und Bildröhren

## SCHÄFER Röhren-Aktion !!!

Sondermengen-Nachlaß: Für alle Röhren! ab 25 Stück = 5%  
ab 50 Stück = 7%  
ab 100 Stück = 10%

Markenröhren Siemens (Import)

Fabrikneu, Orig.-Verp., 6 Mon. Gar.

DY 802	4.55 (3.50)	EF 93	4.22	PD 500	19.76
EABC 80	3.44 (2.78)	EL 84	3.22 (2.33)	PL 36	9.10 (5.88)
EBF 89	4.11 (2.83)	EM 84	4.66 (3.55)	PL 81	7.22 (5.-)
ECC 81	4.66 (2.83)	EM 87	4.88 (3.83)	PL 83	4.88 (3.33)
ECC 85	4.33 (2.78)	PC 86	7.22 (5.50)	PL 504	9.77 (6.94)
ECF 82	6.22	PC 88	7.66 (5.77)	PL 508	9.77 (7.22)
ECH 81	3.77 (2.72)	PCC 85	5.- (3.55)	PL 509	19.43 (12.77)
ECH 84	5.- (3.33)	PCC 88	7.10 (5.-)	PL 802	6.99
ECL 86	5.99 (4.38)	PCC 189	7.55 (5.33)	PL 805	5.99
EF 40	7.22 (4.55)	PCF 80	5.44 (3.27)	PY 81	5.22 (3.11)
EF 80	3.77 (2.72)	PCF 82	5.77 (3.27)	PY 83	5.22 (2.72)
EF 85	4.- (2.94)	PCF 200	6.33 (4.66)	PY 88	5.88 (3.72)
EF 89	3.66 (2.55)	PCL 805	6.88 (5.38)	PY 500	11.65 (9.21)

systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

AW 59-90/91 83.25 AW 53-88 83.25 A 59-11/12 W 94.35

Embrica-Color systemerneuerte Farbfernsehbiröhren

A 56-11 X 330.78 A 63-11 X 371.85

die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. - Weitere Typen stets vorrätig.

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 J. Gar., Bildröhren

Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. - immer Bestimmungsbef. angeb.

A 59-11 W 138.75 A 59-16 W 205.35 AW 43-88 138.75 AW 53-88 160.95

A 59-12 W 138.75 A 65-11 W 233.10 AW 53-80 160.95 AW 59-90/91 127.65

### Konverter und Tuner

Aufstell-Konverter bei 1 St. 56.28 ab 10 St. 54.56

Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240Ω, sym. Ausg.

Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Ω, asym. Koax.

Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. 39.46 ab 10 St. 38.24

### Autosuper und Zubehör

Blaupunkt-Autosuper 1970

Mannheim 12 V 147.19 Essen 12 V 201.80

Frankfurt 12 V 245.09 Spannungsw. 12 V 25.25

Einbauszubehör u. Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

EXATOR Auto-Antennen VW-Ant. 15.98

Univ.-Ant. 18.65

Universal-Motor-Autoantenne 12 V 62.94

elektron. Autoantenne 64.60

Alpha 0 (Zweitspiegel) DM 25.25

Universal-Auto-Adapter Type N 3411

für Anschluß an Autos, Caravans, Boote usw. Eingangsspannung 12/24 V - mit

Universal-Stecker für Gleichstrombusch bzw. Zigarettenanzünder 31.82

### Gemeinschafts-Antennen

mit allem Zubehör, wie Tr.-Verstärker, Umsetzer, Weichen,

Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen Fuba, Kathrein,

rein, Hirschmann und Stolle zum größten Teil

sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar.

Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Fordern Sie Sonderangebot. Nachn.-Versand ohne ins Ausland.

Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben.

Verpackung frei - Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 - 17 Uhr

Alle Preise inkl. MwSt.

## Sonderangebot - Nur solange Vorrat! Hi-Fi-Stereo-Anlage

Telefunken-Steuergerät Operette 2650, 15 W, mit 2 Hi-Fi-Lautsprecherboxen WB 50 499.-  
dto., mit 2 Boxen WB 60 549.-  
dto., mit 2 Boxen WB 61 579.-

Blaupunkt-Scala Fernseh-Standardgerät, in Tischform mit versenkbarem Bildschirm, statt 828.- nur 648.-

9-Trans.-Koffersuper, mit Netzteil, U-M, für Netz und Batterie nur 59.50

PHILIPS-Radio-Cassette, Alltransistor-Koffersuper, U-K-M-L u. Kassettenspieler, für Wiedergabe bespielter Kompakt-Kassetten, 149.-  
Netzteil mit Kabel 29.75 Batt.-Satz 2.50

Bespielte Musik-Kassetten

Preisgruppe I 9.95 Preisgruppe II 15.80

Noris-Batterie-Tonbandgerät MT 22 39.95

Ohrhörer 2.95 Mikrofon 9.65

Batt.-Satz 2.50 Telefon-Adapter 4.55

METZ-Musikschrank, leer, Edelholz, poliert, orig.-verpackt, erstkl. Furnierarbeit. M.: B 105

X H 77 x T 37 cm. Aus-

schwenkb. Rundfunkteil, auf-

klappb. Schallplattenteil. Ein-

baumasse für das Rundfunkteil:

B 45 cm, T 25 cm, H 13,5 cm,

mdkl. 64.50

### BASF-Tonbänder in Runddose oder Plastikbeutel STANDARD LG S 52

SB 01 11/35 m 3.95 SB 11 9/135 m 4.45

SB 12 10/180 m 4.95

Langspielband LGS 35/PES 35 SB 13 11/270 m 7.15

SB 16 18/730 m 14.95

SB 03 10/35 m 4.70

SB 04 11/180 m 5.50

SB 05 13/270 m 6.30

SB 07 18/540 m 10.95

Doppelspielband LGS 26/PES 26 SB 19 8/135 m 4.95

SB 20 9/180 m 5.50

SB 21 10/270 m 7.70

SB 23 15/730 m 17.15

SB 10 8/90 m 2.95 SB 24 18/1080 m 25.95

### In Kunststoffkassette

Langspielband LGS 35/PES 35 SB 36 13/360 m 8.80

SB 37 18/730 m 16.60

SB 30 10/135 m 5.15

SB 31 13/270 m 7.70

SB 32 15/360 m 8.80

SB 33 18/540 m 12.15

SB 40 10/270 m 8.80

SB 42 18/1080 m 26.95

Doppelspielband LGS 26/PES 26 SB 35 10/180 m 6.60

### AGFA-Tonbänder im Archiv-Karton

Triple Record PE 65 P SB 44 13/540 m 13.95

SB 45 15/720 m 17.95

### In Kunststoffkassette

Langspielband PE 36 K Triple Record PE 65 K

SB 50 18/540 m 13.95 SB 60 11/360 m 10.45

SB 51 13/540 m 13.95 SB 61 13/540 m 13.95

SB 52 15/720 m 18.45 SB 62 15/720 m 18.45

SB 56 18/720 m 16.95 Triple Record PE 66 K

SB 66 15/730 m 18.95

Reinigungsband P 81/CT 6.95 SB 67 18/1080 m 28.95

Tonkopfreiniger 2.90 Tonbandreiniger 7.50

Vers. u. Lieferbed. siehe Inserat in diesem Heft.

## CONRAD

8452 Hirschau/Bay., Fach F 10

Ruf 0 96 22/2 22

Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 - Ruf 26 32 80

## JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (023 61) 2 26 22





### 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.

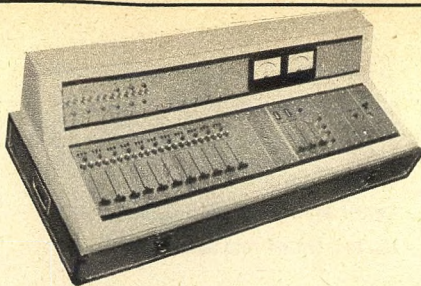
Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

#### 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  
Dortmunder Straße 14, Telefon 0 23 61/2 64 78



### ELKO - Mischpulte S - 1000

in Kassettenbauweise haben wegen ihrer hohen Qualität und des kompl. Programms internationales Ansehen in Fachkreisen.

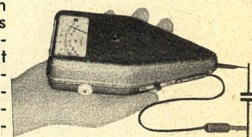
Misch- und Regiepulte für Studio und ELA-Anlagen in allen Größen und Ausführungen.

Hersteller: ELKO-Elektronik

8 München 60, Hellensteinstr. 18, Tel. 87 74 72/87 73 47

### FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen kleiner und kleiner Kapazitäten von unter 1 pF bis 10 000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.



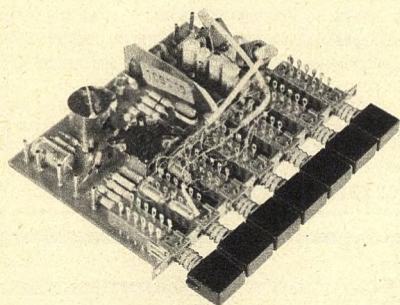
MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

## Schlager- Angebot!

AF 139 1.28 BC 107A -.65 BC 108A -.67  
AF 239 1.33 BY 103 -.86

Einzelverpackung inkl. Mehrwertsteuer.  
Nachnahme-Versand ab DM 25.—, ab  
DM 150.— Porto und Verpackung frei.

Klaus Reichelt · Handelsvertretungen  
294 Wilhelmshaven · Ebertstraße 34



### Absolute NEUHEIT!

### Drahtfunk- Vorsatzgerät Typ 6839.02

besonders geeignet zum  
Einbau in alle Geräte der  
Unterhaltungselektronik,  
die in der Schweiz und  
Italien verkauft werden.

Volltransistorisiert,  
störungsfrei.

Ausführl. Dokumentation und Industrieangebote auf Anfrage.

SONDYNA-Radio · Abt. Elektronik · CH-8307 Effretikon/Schweiz



### WIFAST-Qualitäts-Batterien

Eine Batterie, die die Forderungen der Deutschen Norm erfüllt und bei der Qualität vor dem Preis steht.

UM-1 (Monozelle), UM-2 (Babyzelle), UM-3 (Mignonzelle),  
006 P (Kompaktzelle). Lagergarantie: 1 Jahr bei + 20 °C.

J. WINCKLER

2 Hamburg 36, Jungfernstieg 51, Telefon 04 11/34 15 91  
Telex 02-11 001

### Fast neuwertige Meßinstrumente billig zu verkaufen!

1 Frequenzhubmesser HM 65/180 SI-B, Frequenzber. 30-40 MHz, 65-90 MHz, 140-180 MHz  
Fabrikat Neuwirth ..... DM 2198.-

1 Meßsender MS 4/U, Frequenzbereich 0,44-233 MHz  
Fabrikat Neuwirth ..... DM 1654.-

1 Frequenzdekade (Service-Frequenzmesser) FD 1 mit Oberlagerungszusatz FDM 1 (Fre-  
quenzbereich 1 kHz-920 MHz)  
Fabrikat Schomandl ..... DM 3308.-

Preise einschließlich Mehrwertsteuer! 5 % Skonto bei Barzahlung!



Hermann Hamberger KG

8670 Hof/Saale · Wunsiedler Straße 17 · Telefon (0 92 81) 60 41

### ELEKTRO-AKUSTISCHE BAUELEMENTE

- Kleinhörer für jede Anpassung
- Hörgabeln verschiedener Ausführungen
- Schnüre verschiedener Materialien mit angespritzten Steckern
- Einbaumikrofone magnetisch balanciertes System, hohe Empfindlichkeit mit geringer Verzerrung
- Miniatorschalter verschiedene Kontaktkombinationen, Schaltarmsysteme, Farben usw.
- Köpfhörer für induktive Kommunikationstechnik mit und ohne Mikrofonarm
- Köpfhörer-Sprechzeug federleicht unter dem Kinn zu tragen, für Sprachlabor, Sprechfunk und Vermittlungsdienst

**Danavox**  
INTERNATIONAL

**Audium** GmbH

4 Düsseldorf-Lohausen  
Spielberger Weg 40, Tel. (02 11) 43 35 32

## RIM-Electronic-Jahrbuch '70

2. Auflage. 644 Seiten.

Schutzgebühr DM 5.—, Nachnahme Inland DM 6.80. Vorkasse (Postscheckkonto München 137 53) Inland DM 6.—, Ausland DM 7.20.

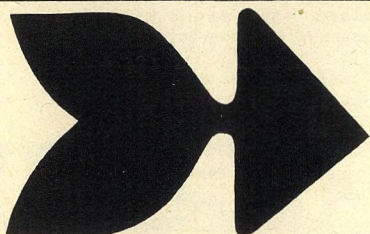
## RIM-Bausteinfibel mit Kombinationsbeispielen.

Erweiterte Auflage von ca. 107 DIN-A4-Seiten DM 3.50, Nachnahme Inland DM 5.20.  
Vorkasse Inland: DM 4.20, Ausland DM 4.30.

Auf Wunsch erhalten Sie kostenlos: Broschüren: RIM-Ela-Anlagen, Lautsprecherfibel.  
Prospekte: RIM-Meßgeräte, Meßinstrumente, Halbleiter.

**RADIO-RIM**

Abt. F 3, 8 München 15, Bayerstraße 25  
Tel. (08 11) 55 72 21, Telex 05-28 166 rarim-d



**zeninger**  
SERVIX



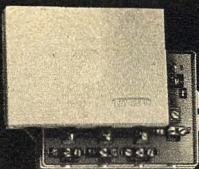


## Fernseh- Fachversand Brügge

Univers.-Breitbandverstärker,  
60 oder 240 V, 47 – 860 MHz,  
Verstärkung bis 29 dB, se-  
parates Netzteil, eingebaute  
Antennenweiche, 7 Varianten

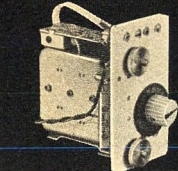


## Die preiswerte Einkaufsquelle für den Fachhandel



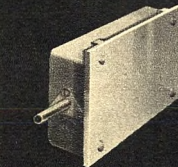
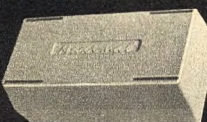
UHF-Transistor-Converter mit  
UHF / VHF-Umschaltautom.,  
220 V, Verst. 14 dB, mit Trans.  
AF 239 S, formschönes Gehäuse  
135 x 105 x 50 mm DM 55.25

UHF-Fernsehbild-Verstärker,  
Verstärkung ca. 25 dB, 240 V,  
wesentl. Verbesserung d. Bild-  
qualität b. Glt. Gerät u. ungün-  
stiger Empf.-Lage DM 56.25



UHF-Schnelleinbau-Converter,  
Kan. 2/3 od. 4, kompl. verka-  
belf, kann sekundenschnell in  
jedes Gerät eingeb. werden, m.  
Stabilisationsdiode DM 39.35

Universal-Netzgerät für alle  
batteriebet. Geräte, stabilis.  
u. kurzschlußsicher, 6 – 12 V,  
regelbar, 400 mA Dauerstrom-  
aufnahme, 220 V DM 17.75

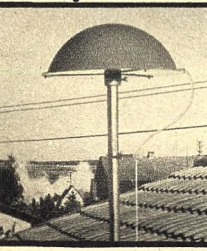


Rundempfangs-Breitbandan-  
tenne mit eingeb. Breitband-  
Verstärker, f. d. Empf. sämtl.  
UKW- u. Fernseh-Programme  
(47 – 860 MHz) DM 148.50

Bei allen Artikeln  
Mengenstaffelung!

Fordern Sie meine Röhren- usw.  
Preislisten m. Hochstrabanten an!

UHF-Tuner, lieferbar als Con-  
verter-Tuner, Kan. 2/3 od. 4 od.  
CCIR-Norm (33,4 – 38,9 MHz),  
Betriebsspannung 12 V, Ver-  
stärkung 14 dB DM 27.50



Bitte ausführl. Angebot anford.!

Fernseh-Fachversand Robert Winter, 588 Lüdenscheid, Postf. 29 62

In der Anzeige der Firma **Schultz KG**,  
**62 Wiesbaden 1171**

in FUNKSCHAU Nr. 7/1970, Seite 550,  
wurde für die  
**Leiter Modell Nr. 24b (Aluminium)**  
ein falscher Preis abgedruckt.

Der Preis muß richtig heißen:

**DM 195.36**

Anzeigenabteilung

## MC Laborkabel m. Knüpfülle

Bisher unerreichter, sicherer Kontakt, Übergangswiderstand  
kleiner als 0,1 mΩ. Einfachste Verbindung v. Litze u. Stecker –  
m. od. oh. Löt. Max. Verwendungsmöglichk., min. Abmessung.

MC-Laborstecker } für Ihre eigene  
MC-Knüpfülle } Meßkabelherstellung  
Speziallitze 1 mm<sup>2</sup>

Konfektion. MC-Labork. in versch. Farben u. Standardlängen.  
**MC ELECTRONIC ASSOCIATES GmbH**  
51 AACHEN, Bergdriesch 37, Ruf (0241) 26041/42, FS 08-32676

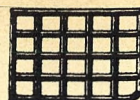
## Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es  
werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Be-  
zugsquellen. **Technik-KG**, 28 Bremen 17, Abt. BD 5

## Röhren-Sonderpreise!

1. Qualität m. 6 Mon. Gar.! Preise einschl. MwSt.  
DY 86 1.76 PCL 84 2.58 PL 36 3.62  
EAA 91 1.32 PCL 85 2.64 PL 504 4.53  
PCL 82 2.31 PCL 86 2.26 PY 88 2.49

Systemerneuerte Bildröhren, 1 Jahr Garantie!  
AW 59-90/91 76.60 A 59-11/12 W 87.70  
Alle Röhrentypen vorhanden! Preis! anfordern!  
Zimmerantennen Band I+III+IV ab 11.08.  
**WEIAND**, 5 Köln, Roonstraße 67, Telefon 23 23 51



## Vollgummi-Gittermatte

Die beste Werktafelauflage

Modell I 540 x 380 .... DM 26.—  
Modell II 625 x 375 .... DM 28.80  
Modell III 700 x 450 .... DM 31.75  
(einschl. MwSt.)

Alleinvertrieb:

Willy Kronhage KG

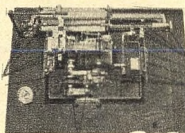
Für den Großhandel:  
Lieferung ab 25 Stück fr./fr.

318 Wolfsburg, Albert-Schweitzer-Str. 2a, Tel. (053 61) 4 95 78

Netzgerät, max. Belastung 450 mA,  
umschaltbar 6-7,5-9 und 12 V, inkl. 11 % MwSt. DM 19.50  
Röhrengruppe II, 6 Monate Garantie, Original Tungram  
Vielfach-Meßgeräte, von 1000 Ω/V bis 100 000 Ω/V  
Preislisten anfordern. Nachnahme-Versand. Spesenfrei ab  
DM 150.—, unter DM 30.— Zuschlag DM 2.—.

Friedrich von Borstel, 2 Hamburg 54  
Vehrenkampstraße 12a  
Tel. (04 11) 54 47 08 (Anrufbeantw.)

## Creed — G. N. T. Morse Printer



## Siemens 6AK5W / 5654

5 Stück .... je DM 4.—  
50 Stück .... je DM 3.—  
500 Stück .... je DM 2.—

Sv. Bech-Hansen  
3360 Liseleje, Dänemark

Widerstände axial mit Farbcode, 1/10-2 W, gängig sortiert  
1500 St. 25.75 3000 St. 43.— 6000 St. 70.—  
Keramik-Kondens., viele Werte 500 St. 16.15, 1000 St. 25.90  
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und Elektro-Kon-  
densatoren), gut sortiert 25.75  
250 St. Feinsicher. v. 0,16-8 A, sort., i. Plastikfächerch. 16.50  
Erste-Wahl-Transistoren, Original Siemens, Valvo, gestempelt  
AF 139 2.10, 10 St. à 1.75; AF 239 2.40, 10 St. à 1.95  
Versand per Nachnahme ab Lager. Preis inklusive MwSt.  
**K. CONRAD** 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

## MIRA-Lötinte

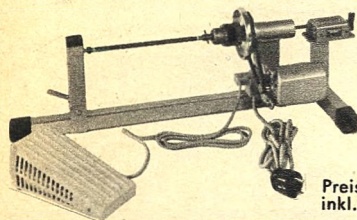
zum Zeichnen und Ätzen von  
gedruckten Schaltungen.

Flasche 23 cm<sup>3</sup> DM 1.75

## Subminiatur Bauteile

Bitte  
Liste SB 32 verlangen.

**MIRA-Geräte und Radiotechn. Modellbau**  
K. Sauerbeck · 85 Nürnberg · Beckschlagergasse 9



Preis: 192.50  
inkl. MwSt.

## Wirau-Wickelmaschine

### Anwendungsgebiete

- Labor
- Hobby
- Kl. Transformatoren und NF-  
und HF-Spulenfertigung

### Technische Angaben

- Antrieb: 0–2000 Upm über  
Fußschalter, regelbar (220 V  
Netzanschluß)
- 10-mm-φ-Spannfutter

- Spitzenweite 300 mm
- Spitzenhöhe 120 mm
- verschiebbares Gegenlager
- Rückstellzählwerk
- wartungsfrei

Ludwig Rausch, Elektromechanische Werkstätte, 7501 Langensteinbach, Mozartstr. 8–8a/Ittersbacher Str.  
Telefon 0 72 02/3 44

## DIGITALMETER

## RUDOLF HERZOG

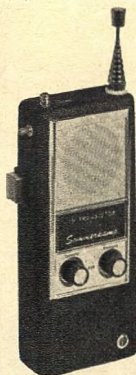
## DIGITALMETER BAUFAZT

**DST**

DIGITRON-STUDIOTECHNIK  
8 MÜNCHEN 13  
Bauerstr. 37

Es war schon immer etwas teurer, digital zu  
messen, hat man Ihnen bisher erzählt —  
das gilt für Sie ab jetzt nicht mehr!  
DIGITRON-STUDIOTECHNIK bietet Ihnen nach einem wei-  
teren Bauvorschlag von  
in der FUNKSCHAU 3 u. 4/70 eine reelle  
Chance, zu einem Digitalmeter zu kommen  
und das für einen Preis, den Sie bisher für  
ein herkömmliches Zeigerinstrument bezah-  
len mußten.

Und Sie wissen sicher die Vorteile eines  
Digitalmeters zu schätzen. Einen kompletten  
bekommen Sie bei DIGITRON-STUDIOTECHNIK für DM 466  
Oder Sie kaufen nur die integrierten Schaltkrei-  
se oder die Platinen und den Trafo oder die  
Nixie-Röhren oder... oder... oder...  
Bestellen können Sie per NN oder Voraus-  
kasse durch Bankscheck.  
Schreiben Sie uns...  
Liste halten wir für Sie bereit.



## SOMMERKAMP

### Handfunkgerät TS 510 G

Das preisgünstige leistungsfähige Handgerät. 2 W, 11 m,  
2 Kanal, mit eingebautem Tonruf und Batterieanzeiger.  
Lieferung sofort ab Lager einschl. folg. Zubehör: 1 extra  
Quarzkanal, Ledertasche mit Traggurt, Ohrhörer, Batterie-  
satz. Preis nur DM 295.— mit FTZ-Nr. Interessante Händler-  
rabatte. Gebietsvertretungen werden vergeben. Fordern  
Sie unsere interessanten Angebote an!

### SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH

4 Düsseldorf, Adersstr. 43, Tel. 02 11/32 37 37, Telex 08 587 446

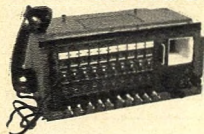
# SPRECHFUNK





# FEMEG

## SONDERANGEBOT



**Moderne Nato-Feld-Fernsprech-Vermittlung 10/OB** (10er Klappenschrank) mit Handapparat, Batterien, gebraucht, sehr guter Zustand; geprüft.

Preis auf Anfrage

**Tischselbstwähl-Telefonapparate FTA 67**  
Moderne internationale Form

mit und ohne Erdtaste und Anschlußkabel. In den Farben Rot, Hellblau, Jade-grün, Grau, fabrikneu per Stück **DM 84.40**



**Tischselbstwähl-Telefonapparate W-48**

Weiß, neu  
Schwarz, gebraucht  
Zustand sehr gut

**DM 59.94**  
**DM 39.96**

**Telefon-Anschlußdosen** in Weiß oder Schwarz, neu per Stück **DM 4.55**

**Telefon-Anschlußdosen**, 4polig in Weiß oder Schwarz, neu

p. Stück **DM 4.55**

**Telefon-Anschlußdosen** mit Messerkontakt (weiß) neu

p. Stück **DM 7.70**

**Telefon-Anschlußstecker** mit Messerkontakt (weiß) neu

p. Stück **DM 6.77**

**Telefon-Zweithörer** grau, schwarz

fabrikneu per Stück **DM 19.36**

**Telefon-Sperrschloß** fabrikneu per Stück

**DM 10.32**

**Telefon-Nummernschalter** fabrikneu per Stück

**DM 20.32**

**Dynamische Telefon-Hörkapsel** fabrikneu per Stück

**DM 8.54**

**Telefon-Sprechkapsel** fabrikneu per Stück

**DM 5.32**

**US-Army-Doppelkopfhörer** mit eingebautem Mikrofon, große Spezial-Ohm-scheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 40.80**

**Sonderposten** fabrikneues Material **US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen.** Abschnitte 10 mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 17.76**  
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück **DM 25.08**

Sämtl. Preise verstehen sich einschl. 11 % Mehrwertst.

**FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16**  
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35/86 34 16

## REPARATUR-EILDIENTST

### ab Lager

## Röhren - Bildröhren Transistoren - 2000 Typen

Widerstände - Elkos - Kondensatoren -  
Regler - Gleichrichter - VDR - NTC

rationell vom Fachmann sortiert.

## Antennen und Zubehör

Fernsehgeräte . . . . . ab 359.-  
Radio-Recorder m. UKW u. Mittelwelle 258.-

Waschautomaten - Kühlschränke - Elektro-,  
Öl-, Kohle- und Gasherde

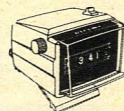
Liste kostenlos - Nachnahmeversand

# HEINZE & BOLEK

863 Coburg, Fach 507, Telefon 41 49

## Einmalig günstig!

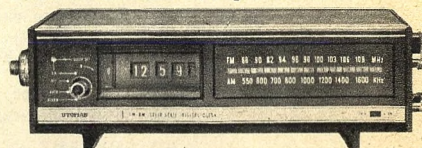
Solange Vorrat!



**DIGITALUHR, 220 V. mit Wecker**  
Sekundenanzeige, alles in Ziffern ablesbar, vertikal schwenkbare elfenbeinfarb. Gehäuse, 106x100x120 mm.  
Modell DIGI-PACK LA-51 nur **DM 49.50**

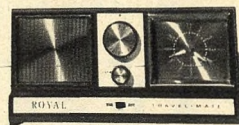
Weitere Neuheiten:

**UKW-MW-Heimempfänger** mit Digitaluhr  
Wecker und Schlafschalter, eingeb. Antennen.



Modell **ROYAL DCG-110**

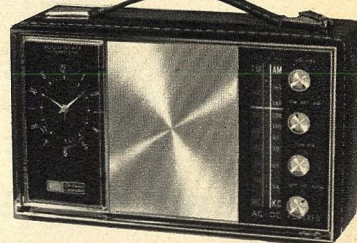
nur **DM 139.50**



und für die  
Reise...

**ROYAL 655**  
MW-Radio-Wecker in  
eleganter Schatulle.  
nur **DM 49.-**

**KOYO KTR 1391 AC**



Ein **UKW-MW-Portable** m. Schalluhr f. Batt./Netzbetrieb  
hervorragende Empfangsleistung, überzeugende Klangfülle  
Zum sensationellen Preis von nur **DM 99.50**

**ELEKTRONIK-VERSAND**  
6 Frankfurt/Main, Postfach 119101

## TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**  
Doppelspielband  
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**

Ihre Funk-Fernsteuerung wird von uns  
fachmännisch, schnell und preiswert repariert  
sowie erweitert. Senden Sie bitte  
zur Reparatur Sender und Empfänger ein.

**RADIO-WILMER**

4424 Stadtlohn, Eschstr. 34, Telefon 0 25 63 / 502

Äußerst preiswert abzugeben:

## TRANSFORMATOREN

50 Stück 0,25 KVA 220/16 V P00  
37 Stück 1,05 KVA 220/12/24 V P00

**Maschinenbau Aachen-Fürstenau GmbH**  
4557 Fürstenau Postfach 1209

## Achtung! Ganz neu!

Kleinzeiger-Ampereometer mit Voltmesser,  
mit drehbarem Meßwerk.



Mod.	Amp. ~	Volt ~
A	5/25	150/300/600
B	10/50	150/300/600
C	30/150	150/300/600
D	60/300	150/300/600

Netto nur  
**DM 135.42 inkl. MwSt.**

Mit eingeb. Ohmmesser  
(300 Ω)  
**DM 186.48 inkl. MwSt.**

Prospekt FS 12 gratis

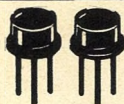
Elektro-Versand, Abt. 15, 6 Frankfurt/M. 50, Am Eisernen Schlag 22



## Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17**

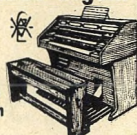


## Transistor- Schaltungssammlung zum Sensationspreis

28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Triacs und Unijunctionstransistoren. Zum Nachbauen und Basteln. Beschreibungen, Stücklisten. Beliebte Experimentierschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. DM 3.- auf Postscheckkonto München 159 94 oder per Nachnahme.

Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 437

## Selbstbau-Orgeln



Nettoliste  
direkt von

**Electron-Music**  
Inh.: Wilcek & Gaul  
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

## NETZGERÄTE für Laboru. Service

**Gustav Guth, Ingenieur**  
7335 Salach / Württ.  
Telefon (0 71 62) 83 98

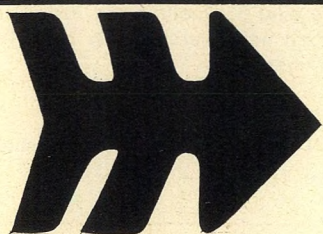
**Stab. Hochspannungsnetzgerät 0-25 kV/1 mA** mit Vorrichtung zur Isolationsfehlersuche für SW- und Farb-TV-Service.

**Doppelnetzgerät**, stabilisiert, 0-500 V/500 mA und 0-30 V/2 A, für Labor usw.

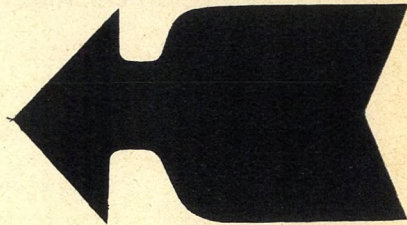
**Isolations-Prüfgerät 0-5 kV~** mit autom. Abschaltung, Durchschlagsanzeige usw. für Kleintrafobau und verschiedene Anwendungen.

**Isolations-Prüfgerät 0-20 kV~** mit automat. Abschaltung, Durchschlagsanzeige usw. für verschiedene Anwendungen.

Hochspannungsgeräte in Sonderanfertigung.



# zeninger SERVIX



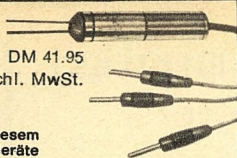


**Testen Sie Transistoren in der Schaltung**

bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV** und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE  
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 0 63 34/2 67

DM 41.95  
einschl. MwSt.



**Gedruckte Schaltungen selbst machen!**

Auf lichtempfindlichen Leiterplatten. Fordern Sie Unterlagen von

**LORENZ THUIR**  
4047 Dormagen, Am Niederfeld 2, Abt. B/2a

**490.-** Thermischer Leistungsmesser, Siemens 0-3000 MHz Vollnetz, Meßbereiche: 20, 50, 100, 250 u. 500 mW Vollausschlag  
**ROSENKRANZ**  
61 Darmstadt, Im Güter-Bhf.  
Tel. 0 61 51-81304 od. 6 24 33

**Schaltungen**

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

**Eilverband**

Ingenieur Heinz Lange  
1 Berlin 10  
Otto-Suhr-Allee 59  
Tel. (03 11) 34 94 16

**Elektrostatistische Hi-Fi-Lautsprecher**

Die bekannten Elektrostaten jetzt auch als einbaufertige Mitteltief- und Hochtonlautsprecher. Jetzt auch mit Trafoansteuerung möglich. Garantierter Frequenzumfang 100 bis weit über 20 000 Hz, Klirrfaktor < 0,1 %.

Ohne Netzteil und Trafo, für mittelgroße Räume, 73 x 11,2 cm ..... DM 68.-  
für große Räume, 73 x 20,4 cm ..... DM 132.-

**RENNWALD · '69 Heidelberg · Gaisbergstraße 65**

**VHF-UHF-Tuner**

(auch alle Konverter)  
**repariert schnellstens**  
**GRUBER, FS-Service**  
896 Kempten  
Parkhaus am Rathaus  
Telefon (08 31) 2 46 21

Gleichrichterschulen u. Transformator in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzer., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



**VERKAUFE**

krankheitshalber komplette Anlage (3 Pumpstände) für Bildröhren-Systemerneuerung. Guter Kundenstamm ist vorhanden. Zuschriften erbeten unt. Nr. 8440 S

**Episcop**  
ab DM 42.- Bildwerfer für Fotos, Postkarten, Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbgut. Prosp. gratis.  
**Felzmann-Versand**  
81 Garmisch-Partenkirchen Postfach 780/EFS

**Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker**

von Dr. Adolf Renardy Auf 36 Seiten (118x84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann. Preis DM 1.10  
**Wilhelm Bing Verlag**  
354 Korbach

Schallplatten sortiert aus Musikboxen, 40 Platten DM 25.-  
**Koffereempfänger Sharp**, neuwertig, K, M, L, UKW, Modell FW 26L DM 120.- Nachnahme  
**ILLNER**  
545 Neuwied, Postf. 16 04

**Infrarot Nachtsichtgerät**

Kleinstaufbau Präz. Schärfe-Einstell. m. eing. Stromvers. DM 490.-  
**Rosenkranz**  
61 Darmstadt, Im Güterbhf. Telefon 0 61 51/8 13 04

**ZU VERKAUFEN**

Maschinen mit Hochvakuumpumpen und kompl. Zubehör zur Systemerneuerung v. Schwarzweiß- u. Farbbildröhren.

Angebote erbeten an

**J. P. Wassenberg**, 4054 Nettetal 2, Hochstraße 83  
Telefon 0 21 57/64 20

Verlangen Sie Sonderliste

**Elektronik-Bauteile**

Nur f. Handel u. Industrie

**Karl Bollrath**  
429 Bocholt, Pollstiege 6  
Telefon 66 54

**30 Autotelefone 80 D 2 S Telefunken**

bestehend aus: Sende-Empf.-Gerät, Bedienteil, 13-V-Stromversorgung., Selektivrufumsetzer u. Montagerahmen, **günst. als Gesamtpost. abzugeben.**, für Exportzwecke. Anfr. an  
**Bernd Jacobi**  
8454 Schnaittenbach

**Gebrauchte Funkgeräte**

neuwertig, generalüberholt im 150-MHz-Ber., 20 kHz, ab 750 DM. Siemens W-8. Ank., Tausch, Inzahlungsn.  
**Heinz Saur-Funktechnik**  
85 Nürnberg, Huldstr. 17

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln  
**Bitte Katalog anfordern!**



**DR. BOHM**  
495 Minden, Postf. 209/30

**Suche keramische Kondensatoren**

100 000 Stück 3,3 pF  
100 000 Stück 4,7 pF  
50 000 Stück 10 pF

Angebote unter Nr. 8397 G an den Verlag.

**UHF-Tuner**

repariert schnell und preiswert  
**Gottfried Stein**  
Radio- u. FS-Meister  
UHF-Reparaturen  
55 TRIER  
Am Birnbaum 7

**Fertigungskapazität frei!**

Hersteller von UKW-FM-Funkanlagen — Inhaber mehrerer FTZ-Zulassungsnummern — will seine Fertigungskapazität voll auslasten und fertigt in modernem Betrieb in Lohnarbeit Ihre Erzeugnisse mit höchster Genauigkeit.

Nutzen Sie unsere wertvollen Meßplätze.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8468 L



**Fernsehtechnik für Freizeit und Beruf**

Wollen Sie Fernstechniker werden oder in Ihrer Freizeit einem hochinteressanten Hobby nachgehen? Durch den bewährten Fernlehrgang „Fernstechnik und Fernseh-Reparaturtechnik“ können Sie sich ohne Berufsunterbrechung gründliche und praxisgerechte Kenntnisse der

**Fernstechnik • Fernseh-Reparaturtechnik • Farbfernstechnik**

aneignen. Nach erfolgreichem Abschluß des Lehrgangs verfügen Sie über das für die Praxis in der Industrie, dem Service und der Reparatur erforderliche Fachwissen. Ein Abschlußzeugnis beweist Ihr Können.

**Institut für Fernunterricht, Abt. FD 15, 28 Bremen 17**

**GUTSCHEIN**

für die kostenlose und unverbindliche Zusendung der interessanten Broschüre Fernseh-technik und Fernseh-Reparaturtechnik.

Name \_\_\_\_\_  
Postleitzahl und Wohnort \_\_\_\_\_  
Straße und Nr. \_\_\_\_\_

Wir haben noch einige

**Gebietsvertretungen**

für den Verkauf unserer volltransistorisierten UKW-FM-Funksprechanlagen für den Frequenzbereich 146—174 MHz zu vergeben. Unsere Kompaktgeräte sind in Qualität und Preis einmalig und haben selbstverständlich die FTZ-Zulassungsnummer.

Schreiben Sie uns:

**MOHRMANN & CO., Werk für Funktechnik**  
2091 Stove/Elbe, Telefon 0 41 76 / 1 77



## Rundfunk-, Fernseh-, Hi-Fi-Fachgeschäft

in nordrhein-westfälischer Großstadt – gute Citylage und Laufwege –, moderner Laden mit eingerichteten Studios, kompl. mit Werkstatteinrichtung für DM 120 000.– an schnell entschlossenen Käufer zu verkaufen.

Angebote unter Nr. 8436 N an den Franzis-Verlag, Postf.

## KAUFMANN

33 Jahre, Größe 1,80 m, katholisch, Hobbys: naturliebend, Sport, Musik, möchte mangels an Gelegenheit auf diesem Wege

### Partnerin kennenlernen.

Nur ernstgemeinte Zuschriften mit Bild erbeten unter Nr. 8445 A an den Franzis-Verlag, Postfach.

## Elektromechaniker

Gesellenprüfung vor 5 Jahren, Fachkenntnisse in Sicherungsanlagen und TB-Technik, Führerschein Klasse 3 und 2, sucht neuen Wirkungskreis. Angeb. erb. unter Nr. 8464 F a. d. Franzis-Verlag.

## Wir suchen zuverlässige Fernsehtechniker

Erkundigen Sie sich unverbindlich, Sie werden von dem angebotenen Spitzengehalt überrascht sein.

### RADIO-DEIDL

8972 Sonthofen, Allgäu  
Schloßstraße 1

Zur selbständigen Führung meiner Werkstatt suche ich baldigst einen

## Rundfunk- und Fernseh-technikermeister

Gehalt nach Vereinbarung.

Fa. Gerhard Wicklein  
666 Zweibrücken  
Maxstr. 8, Telefon 30 32

Alteingesessenes Rundfunk- u. Fernsehgeschäft in der Vordereifel sucht baldmöglichst

## jungen Rundfunk- und Fernseh-technikermeister

Antw. erb. u. Nr. 8419 M

Wenn Sie **TECHNIKER** sind, etwas von  
**Orchester-Elektronik** verstehen,  
**viel Geld verdienen und selbständig arbeiten** wollen,  
senden Sie uns Ihre Bewerbungs-Unterlagen u. Nr. 8439 R

## Kurzwellen-Amateur

der sowohl technisch  
als kaufmännisch die Elektronikbranche beherrscht, als

## Verkäufer

bei guter Bezahlung in Dauerstellung gesucht. Evtl. kann Wohnung gestellt werden.

BOLZ ELEKTRONIK KG • 66 Saarbrücken 3 • Bahnhofstr. 9

## Radio- und Fernsehtechniker

mit Führerschein für Raum Augsburg gesucht.

Geboten werden:

Dauerstellung, angenehmes Betriebsklima, 5-Tage-Woche und Prämien.

Bewerbungen unter Nr. 8446 B an den Franzis-Verlag.

## Radio-Fernseh-Fachgeschäft

mit angebaute Werkstätte in süddeutscher Kreisstadt, Nähe Bodensee, altershalber

### zu verpachten.

Zuschriften von finanziell sicheren Bewerbern erbeten u. Nr. 8442 W an den Franzis-Verlag, Postf.

## Fröhliches, strebsames Arbeitstierchen „Krebs“t

ist des Alleinseins müde und möchte auch mal den Frühling suchen. Bin 167 cm groß, schlank, katholisch. Zum Heiraten müßte „ER“ schon dazu passen. Voraussetzung etwas Intelligenz, Alter 37 bis 43 Jahre. Zuschriften erb. unter Nr. 8465 G

## HF-Techniker mit Fremdsprachen

32 J., gute französ. und italien. Kenntnisse, englisch wird z. Z. erworben, längere Aufenthalte in europ. Ländern, in ungekündigter Stellung bei deutscher Herstellerfirma von elektron. Prüfgeräten für die

## zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

und den dazugehörigen elektron. Steuerungen, Tätigkeitsbereich Kundenberatung und Wartung im Außendienst, sucht Position im Kundendienst verbunden mit Reisen ins europ. Ausland. Zuschriften erbeten unter Nr. 8456 Q an den Verlag.

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt

### 1 Fernsehtechniker

### 1 Radiotechniker

### 1 Tonbandtechniker

Wir bieten erstklassige mod. Werkstatt, beste Bezahlung, Möglichkeit zur Weiterbildung, evtl. 3-Zimmer-Wohnung.

### ANKELE & WECKLER

741 Reutlingen, Wilhelmstr. 8, Tel. 0 71 21/3 66 30 + 3 63 06

Für den Vertrieb unserer elektro-technischen Isolierstoffe, vorwiegend Wärmeschumpferzeugnisse aus verschiedenen Kunststoffen und strahlungsvernetzt, suchen wir für das Postleitzahlgebiet 4 und 5 einen

## Elektrotechniker

oder

## technischen Kaufmann

Außerdem für die Postleitzahlgebiete 6 und teilweise 7. Ausführliche Bewerbung mit Gehaltsvorstellung nach Möglichkeit mit Lichtbild, erbeten.

## SCHMITZ & BIERTHER OHG

Kunststoff-Erzeugnisse

52 Siegburg-Zange, Lindenstraße 89

Telefon 0 22 41/59 95, Telex 8 83 438

Wir suchen

## Reparateure

für unsere Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräteproduktion in Villingen/Schwarzwald und Friedrichshafen/Bodensee bei besten Arbeitsbedingungen.

Sind Sie interessiert?

Schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns an.

## SABA-Werke

773 Villingen im Schwarzwald, Postfach 2060

Personalverwaltung 1, Telefon (0 77 21) 8 57 14

## Fernsehtechniker

der fähig ist, eine Werkstatt mit drei Technikern und drei Lehrlingen zu leiten. Beherrschung der Color-Technik Bedingung. Wir bieten 5-Tage-Woche, Spitzengehalt für entsprechende Leistung.

## Radio-TV-Techniker

ausschließlich für den Innendienst in modern eingerichtete Servicewerkstatt.

Radio Hartmann AG, Parkstraße, CH Kreuzlingen/Schweiz

## Rundfunk-Fernsehtechniker

mit guten Kenntnissen, zur selbständigen Arbeit geeignet, für Raum Heidenheim/Brenz gesucht. Führerschein Klasse 3 erforderlich.

Angebote mit kurzem Lebenslauf unter Nr. 8429 E an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

## Mehrere Radio-Fernsehtechniker

bei zeitgerechtem Lohn und gutem Betriebsklima für sofort in Dauerstellung gesucht.

Wohnung kann gestellt werden.

Radio-Forster, 5678 Wermelskirchen  
Markt 8, Telefon 49 39

## Es ist nicht gleich, wo man lebt!

2 schöne Arbeitsplätze bieten sich für

### 1 Radio-, Phono-, Tonbandtechniker und 1 Fernsehtechniker mit Farberfahrung

Flott u. sicher arbeitend, in mod. eingerichteter Werkstätte (gutes Betriebsklima), bei besten, ausbauf. Bedingungen – u. einem glückl. Wochenende in den Bergen. Ihre Zuschr. erb. wir mit d. übl. Unterlagen an Radio-Vogl, 81 Garmisch-Partenkirchen, an der Partnachbrücke. Funkberaterbetrieb!



Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt

## Rundfunk- u. Fernsehtechniker

mit Erfahrung in Farb- und Schwarzweiß-Fernsehen, Transistortechnik. Wir bieten gute Bezahlung, einen selbständigen Arbeitsbereich, 5-Tage-Woche; bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen bitten wir zu richten an

GEBR. MAUSE • 6972 Tauberbischofsheim • Hauptstraße 75 • Telefon 0 93 41/22 04

## Wollen Sie sich wesentlich verbessern?

Wir suchen bei überdurchschnittlicher Bezahlung und 5-Tage-Woche

### einen Jungmeister für den Außendienst zwei Fernsehtechniker einen Mechaniker für Tonband/Phono

FERNSEHHAUS DOLL

707 Schwäbisch Gmünd, Telefon 0 71 71/23 56



# PHILIPS

in Hamburg-Fuhlsbüttel

ist ein fortschrittliches expandierendes Unternehmen auf dem Gebiet der Industrie-Elektronik.

Wir bieten

## INGENIEUREN

der Fachrichtung allgemeine Elektrotechnik oder Nachrichtentechnik mit guten Kenntnissen auf dem Gebiet der Meßtechnik eine interessante, verantwortungsvolle Tätigkeit.

Der Aufgabenbereich umfaßt neben der Untersuchung von neu entwickelten Geräten auch die Erstellung von Prüfvorschriften und den Entwurf von speziellen Prüfvorrichtungen für die Fertigung. Auch jungen geeigneten Bewerbern bietet sich hier eine große Chance.

Bitte rufen Sie uns an, damit wir einen Termin für ein persönliches Gespräch vereinbaren können – oder schreiben Sie uns.



**PHILIPS ELEKTRONIK INDUSTRIE GMBH**

**Personalabteilung**

**2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel), Röntgenstraße 22**

**Telefon 50 10 31/App. 4 76**

**1895  
1970**

75 Jahre HELLIGE

Tradition und Fortschritt kennzeichnen die 75jährige Geschichte unseres Unternehmens. Unsere Meß- und Registriergeräte, die in Medizin, Industrie und Forschung zum Einsatz kommen und unsere elektromedizinischen Überwachungs- und Therapiesysteme genießen im In- und Ausland einen anerkannt guten Ruf, den wir unseren 1100 Mitarbeitern verdanken.

Neue auf uns zukommende Aufgaben bieten in den verschiedensten Bereichen unseres Werkes Damen und Herren vielfältige, interessante und auch entwicklungsfähige Einsatzmöglichkeiten. Für die Bereiche

### Fertigung

suchen wir Jungingenieure für den Prüfmittelbau und für die Abteilung Anlagenprüfung, ferner einen Ingenieur als Assistent der Fertigungsleitung. Wir suchen ferner für unsere Montage-, Prüf- und Reparaturabteilungen Elektrotechniker/Elektronik, Rundfunk/Fernsehtechniker, Elektromechaniker und Feinmechaniker.

### Entwicklung

suchen wir Ingenieure mit und ohne Berufspraxis für unsere Entwicklungslabors, einen Elektromeister für unsere Prüfstelle elektrische Sicherheit, Elektrotechniker und Rundfunk/Fernsehtechniker für unsere Laborgruppen, ferner technische Zeichner und Zeichnerinnen.

### Verkauf

suchen wir Ingenieure für unsere Abteilung techn. Dienste/Verkaufsförderung.

Bitte, schreiben Sie uns völlig unverbindlich und vertraulich oder vereinbaren Sie mit uns einen Besprechungstermin. Wir informieren Sie gern ausführlich über alle Einzelheiten. Falls Sie es wünschen, sind wir bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.

**HELLIGE**   
**FREIBURG IM BREISGAU**

**FRITZ HELLIGE & CO. GMBH**

Fabrik wissenschaftlicher Apparate

78 Freiburg im Breisgau · Heinrich-von-Stephan-Straße 4 · Telefon 4 58 61



Für den weiteren Ausbau unserer Niederlassungen suchen wir

# Hochfrequenz-Ingenieure

**(Diplom-Ingenieure, Ingenieure grad. oder Ingenieure)**

für vielseitige Aufgaben

## im Vertrieb

mit Innen- und Außendienst auf dem Gesamtgebiet

### der elektronischen Meßtechnik

Die Aufgabe erfordert neben geeigneter Ausbildung auch praktische Erfahrung, z. B. aus einschlägiger Entwicklungs- oder Prüflabortätigkeit, Gewandtheit in der Ausdrucksweise auch im Schriftverkehr und hohes Verantwortungsbewußtsein. Jüngeren Herren geben wir entsprechende Gelegenheit zur Einarbeitung.

Geboten wird neben angemessener Dotierung eine ungewöhnlich

### selbständige interessante Aufgabe

in guter Betriebsatmosphäre.

Weiter suchen wir

## Hochfrequenz-Techniker

zur Ausführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an modernen Meßgeräten (TEKTRONIX, Englischkenntnisse erwünscht) und Nachrichtenanlagen (ROHDE & SCHWARZ-Geräte für KW und Flugsicherung) bei Kunden und in unserem Labor. Auch hierfür sind gute Berufsausbildung (z. B. Fernseh-Service oder Nachrichten-Industrie) und gewandte Umgangsformen erwünschte Voraussetzungen, die wir entsprechend honorieren.



Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte nehmen Sie mit uns telefonisch, schriftlich oder persönlich Kontakt auf, damit wir ein Gespräch mit dem technischen Leiter der Niederlassung Ihrer Wahl arrangieren können.

## ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH

5 Köln, Hohe Straße 160—168, Telefon 23 30 06

2 Hamburg 50, Große Bergstraße 213—217, Telefon 38 14 66

8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon 52 10 41



Mit diesem Namen verbinden sich Spitzen-  
erzeugnisse der Unterhaltungselektronik,  
die sich durch technische Perfektion, Zuver-  
lässigkeit und Formschönheit auszeichnen.

In unserem zentralen Kundendienst am  
Rande des Schwarzwaldes in Pforzheim  
bietet sich Ihnen als

## erfahrener Rundfunktechniker

in der Leitung eines Reparaturteams ein  
interessantes Betätigungsfeld. Ihre Auf-  
gaben bei uns werden sich nach dem  
Schwerpunkt ihrer Interessen richten. Sie  
sollten eine solide Ausbildung und prak-  
tische Erfahrung im Service mitbringen.

Gleitende Arbeitszeit, in der Sie Beginn  
und Ende Ihrer täglichen Arbeit selbst fest-  
legen, ein modernes Gehaltsfindungs-  
system — ausgehend vom Leistungsprin-  
zip, individuelle Fortbildungs- und beruf-  
liche Entwicklungsmöglichkeiten — das  
sind nur einige Punkte, über die wir Sie  
gern in einem ersten Kontaktgespräch in-  
formieren möchten.

Bitte vereinbaren Sie einen Gesprächster-  
min mit Herrn Dorschel über Telefon Pforz-  
heim (07231) 302958 oder nehmen Sie  
über eine Kurzbewerbung an Standard  
Elektrik Lorenz AG, 753 Pforzheim, Östl.  
Karl-Friedrich-Straße 132 — Personalabtei-  
lung, Kontakt mit uns auf.

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



## SÜDDEUTSCHER RUNDFUNK

Für die Planung der Rundfunkstudio-  
Technik im Rahmen des **Funkhaus-Neubaus**  
suchen wir zum möglichst baldigen Eintritt

## drei Ingenieure der Nachrichtentechnik

Wir bieten: Bezahlung nach unserem Tarif-  
vertrag, dazu ein 13. Monatsgehalt und  
Kinderzuschlag (vom 1. Kind an), Alters-  
versorgung und Kasinoverpflegung.

Wir bitten um schriftliche Bewerbungen mit  
kurzem Lebenslauf und Zeugniskopien  
sowie Angaben über die derzeitigen  
Gehaltsbezüge und den frühesten Eintritts-  
termin an die Personalabteilung des

**Süddeutschen Rundfunks**  
7 Stuttgart 1, Postfach 837



## Landeshauptstadt München

Die Landeshauptstadt München sucht  
zum sofortigen Eintritt

**für die Münchner Kammerspiele und  
das Theater der Jugend**

## einen Ton- oder Rundfunktechniker

Wir bieten:

Angenehmen Arbeitsplatz

Bezahlung nach Vergütungsgruppe V1b  
Bundesangestelltentarifvertrag  
(beachtenswerte Tarifierhöhung  
seit 1. 1. 1970)

Theaterbetriebszulage

vorbildliche Sozialleistungen

Bewerbungen mit handgeschriebenem  
Lebenslauf, Zeugniskopien und  
2 Lichtbildern werden erbeten an die  
Münchner Kammerspiele  
**8 München 22, Postfach 5 40**



# SABA

Vertrauen in eine Weltmarke

Ungewöhnliche Erfolge, große Zukunftserwartungen – mit SABA Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräten!

Das spricht auch für unsere Mitarbeiter in Entwicklung und Konstruktion. Als Mitglied eines internationalen Unternehmensverbandes (170 000 Mitarbeiter – 13 Mrd. DM Umsatz) sind wir in der Lage, großzügig zu planen, die Entwicklung auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik weltweit zu verfolgen, unsere Marktposition auszubauen und damit unseren Mitarbeitern die Sicherheit zu bieten, die für ein erfolgreiches Arbeiten unerlässlich ist. Das sind auch Entwicklungsmöglichkeiten, das sind Chancen für

## Konstrukteure

im Bereich Rundfunk, Fernsehen oder Tonband, für

## Diplom-Ingenieure, Ingenieure und Jungingenieure

der Fachrichtung Nachrichtentechnik in der Entwicklung von Rundfunk- und Fernsehgeräten, für

## Techniker

mit guten Kenntnissen auf dem Rundfunk- und Fernsehsektor, die sich für eine Tätigkeit als Entwickler im Labor interessieren, für

## Technische Zeichner(innen)

im Konstruktionsbüro und für

## Rundfunk- und Fernsehmechaniker

in unseren Entwicklungslaboratorien.

Wir suchen immer neue technische Lösungen. Wo Sie auch einmal bei SABA stehen:

Wir beschäftigen uns mit den Ideen unserer Mitarbeiter. Wer beweglich ist, wer sich eine Tätigkeit wünscht, bei der Ideen nicht in der Schublade verschwinden, der ist unser Mann.

Haben Sie Familie? Sie interessiert sich vielleicht dafür: Villingen (37 000 E.) ist Einkaufszentrum, liegt 750–1000 m hoch, hat die wichtigsten Schulen, ist Kneipp- und Luftkurort.

Schreiben Sie uns, wenn Sie glauben, zu uns zu gehören. Zur Kontaktaufnahme genügt ein Brief mit Ihren wichtigsten persönlichen Angaben, Ihren Wohnungs- und Gehaltswünschen an

**SABA-Werke, 773 Villingen im Schwarzwald**

Postfach 20 60, Personalverwaltung 2, (Kennwort EL)

Telefon (0 77 21) 8 57 20



Wir sind ein Unternehmen der Elektroindustrie im Rhein-Main-Gebiet.

Wir suchen für unsere Lehrwerkstatt einen

# MEISTER

für rund 100 Lehrlinge und Praktikanten der Fachrichtung

**Elektromechanik  
Rundfunk-  
und Fernsehtechnik**

**Werkzeugmacher  
Mechaniker  
Technische Zeichner**

Junge Leute sind manchmal nicht ganz einfach zu behandeln. Sie sollten daher der Mann sein, zu dem sie Vertrauen haben und der ihnen zu jeder Zeit mit Rat und Tat zur Seite steht.

Gute fundierte theoretische Kenntnisse in der Elektrotechnik und Elektronik sowie pädagogische Fähigkeiten helfen Ihnen bei der Gestaltung und Erteilung des Werks- und Fortbildungsunterrichts.

Senden Sie uns bitte Ihre kompletten Bewerbungsunterlagen unter Nr. 8423 S an den Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach.

HEWLETT  PACKARD

Wir sind die deutsche Vertriebsgesellschaft des weltweiten Elektronik-Konzerns HEWLETT-PACKARD. Unser Technisches Büro in Frankfurt braucht weitere Service-Mitarbeiter, die im Außendienst die Wartung und Reparaturen von Geräten und Systemen übernehmen, nämlich von

## SERVICE

HEWLETT  PACKARD

● **elektro-medizinischen  
Geräten**

(Wachstationen, EKG-Geräte,  
Analog-Magnetband-Aufzeichnungs-  
geräte)

## SERVICE

HEWLETT  PACKARD

● **analytischen Geräten**

(Gaschromatografen mit Integratoren  
und Computern)

## SERVICE

HEWLETT  PACKARD

● **Tischrechner-Systemen**

(Tischrechner mit Drucker, Schreiber  
und externen Speichern)

## SERVICE

HEWLETT  PACKARD

● **Computer-Systemen**

Service-Praxis und Englischkenntnisse erleichtern Ihren Start. Unser Arbeitsstil ist großzügig — natürlich erwarten wir andererseits auch Einsatzfreude. Ihre Bezahlung ist gut. Rufen Sie doch bitte einmal an oder schicken Sie uns eine formlose Kurzbewerbung.

## SERVICE

HEWLETT  PACKARD

**HEWLETT-PACKARD**

**Vertriebs-GmbH**

**Technisches Büro Frankfurt**

**6 Nieder-Eschbach/Frankfurt 56  
Berliner Str. 117, Tel. (0611) 501064**

## SERVICE



Blaupunkt ist in der Unterhaltungselektronik einer der führenden Hersteller. Der Erfolg unserer Erzeugnisse und die Dynamik des Unternehmens sind die besten Voraussetzungen für Ihre beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Wir suchen für interessante Aufgaben in verschiedenen Bereichen

# Rundfunk- und Fernsehtechniker

## Ausbildung und Fortbildung

Die Ausbildung und Fortbildung unserer Mitarbeiter, die Heranbildung des Nachwuchses und das Training der Techniker unserer Kunden sind uns besondere Anliegen. Für dieses Aufgabengebiet suchen wir Mitarbeiter mit fundiertem Fachwissen und pädagogischer Begabung.

Macht es Ihnen Freude, jungen Menschen das Wissen für ihren späteren Beruf zu vermitteln und Fachleute weiterzubilden? Dann finden Sie bei uns einen interessanten Wirkungskreis.

## Labor-Prüfung

Entwicklungsaufgaben in der Koffer-, Autoradio-, Fernseh-Entwicklung oder Meßtechniker oder Bandleiter in der Prüfung und Qualitätskontrolle.

## Kundendienst

Service unserer Erzeugnisse in unseren Verkaufsbüros: **Bielefeld, Bremen, Frankfurt, Hamburg, Köln, München, Stuttgart.**

## Kundendienst-Schulung

Training von Technikern unserer Kunden im In- und Ausland.

## Kundenberatung

Erstellung von Kundendienst-schriften und Einbauanleitungen

## Entwicklung Prüf- und Meßgeräte

Entwicklung, Bau und Wartung der elektrischen Prüf- und Meßgeräte.

## Bauelemente-Prüfung

Prüfung elektromechanischer Gruppenteile.

## Farbfernseh-Prüfung

Reparatur von Farbfernsehgeräten, spezielle Fachkenntnisse werden in Sonderlehrgängen vermittelt.

Bitte bewerben Sie sich.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt auch ein handschriftliches Anschreiben, aus dem Ihr bisheriger beruflicher Werdegang ersichtlich ist.

**BLAUPUNKT-WERKE GMBH**  
Personalabteilung  
32 Hildesheim  
Robert-Bosch-Straße 200  
Postfach 2950



**BLAUPUNKT**  
Mitglied der Bosch - Gruppe



# PHILIPS

in Hamburg-Fuhlsbüttel

Für den Entwurf und die Erstellung von Anlagen der elektron. Meßtechnik zur Datenerfassung, Datenverarbeitung und Prozeßsteuerung suchen wir für die Projektengruppe unserer Fabrik

## Projektingenieure

(Diplomingenieure, Ingenieure [grad.] oder Physikingenieure)

mit guten Kenntnissen und möglichst auch praktischen Erfahrungen sowohl auf dem Gebiet logischer (Digitaltechnik) als auch analoger (linearer) Schaltungen.

Auch Anfängern kann die Möglichkeit zur Einarbeitung im Rahmen eines Teams von Herren mit langjährigen Erfahrungen in unsere ungewöhnlich vielseitigen und interessanten Aufgabengebiete, wozu auch die Zusammenarbeit mit Prozeßrechnern gehören wird, geboten werden. In solchen Fällen müssen wir allerdings wenigstens die Grundkenntnisse der genannten Schaltungstechniken und die Bereitschaft zu zielstrebigem Mitarbeiter voraussetzen.

Kurzgefaßte Bewerbungen, die einen ersten Eindruck vermitteln, erbitten wir unter Angabe des Gehaltswunsches an



PHILIPS ELEKTRONIK INDUSTRIE GMBH  
2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel), Röntgenstraße 22  
Telefon 50 10 31/Apparat 4 76

## Das erwartet Sie als Elektrotechniker in den IBM Werkslaboratorien in Sindelfingen.

Modernste Anlagen und Hilfsmittel schaffen ideale Voraussetzungen, um die vielfältigen, interessanten Aufgaben, die Sie bei uns finden, lösen zu können.

Selbständig sollen Sie Speicherbauelemente prüfen. Lebensdauerprüfungen planen, testen und durchführen. Elektrische Fehleranalysen an monolithischen Schaltungen erarbeiten und darüber Berichte erstellen. Berufserfahrung auf dem Gebiet der Halbleitertechnik und Elektronik wären von Vorteil. Außerdem sollten Sie über englische Sprachkenntnisse verfügen.

Die IBM ist dafür bekannt, daß sie ihre Mitarbeiter leistungsgerecht bezahlt, hohe Sozialleistungen

gewährt und alles für den beruflichen Fortschritt tut. Wenn Sie nicht älter als 38 Jahre sind, bitte schicken Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung.

IBM Deutschland  
Internationale Büro-Maschinen  
Gesellschaft mbH  
Personalverwaltung WSTC 4  
7032 Sindelfingen  
Postfach 266

**IBM**  
Datenverarbeitung  
Textverarbeitung



# **Zukunftssichere Arbeitsplätze**

## **● interessante Tätigkeit ●**

Die Collins GmbH, als Tochtergesellschaft eines internationalen Unternehmens mit modernsten Fertigungsmethoden im Bereich der Elektronik, befaßt sich mit Vertrieb, Wartung, Planung und Entwicklung sowie dem Bau von Funk- und Navigationsanlagen für die Luftfahrt, Weitverkehrsgeräten für den Kurzwellenbereich, EDV-Anlagen, Datenübertragungsanlagen, Fernwirkanlagen, Antennen, Amateur-Funkgeräten und Systemen für Boden- und Schiffsstationen.

## **System-Ingenieure**

Nach vorgegebener Zielsetzung arbeiten Sie weitgehend selbständig an der Projektierung und Teilentwicklung von Kommunikations-Systemen für Bodenstationen, transportablen Stationen und Schiffsstationen. Ferner gehört zu Ihrem Aufgabengebiet die Planung des Arbeitsablaufes.

Bewerber, die kein Ingenieurstudium absolviert haben, sollten eine mehrjährige praktische Berufserfahrung nachweisen können. Erfahrungen auf zumindest einem der folgenden Gebiete sind Bedingung:

**Hochfrequenz- und Nachrichtentechnik**  
**Industrie-Elektronik**  
**Datentechnik**  
**Richtfunktechnik**

Gute englische Sprachkenntnisse sind erforderlich. Bei Bewährung ergeben sich Möglichkeiten zusätzlicher Schulung.

## **HF-Techniker**

Für die Wartung von Flugzeug-Elektronikgeräten. Auch wenn Sie Rundfunk- oder Fernsehtechniker sind und keine Erfahrung in diesem Spezialgebiet haben, schulen wir Sie gern um. Englische Sprachkenntnisse sind vorteilhaft, aber nicht Bedingung.

### **Collins bietet Ihnen:**

Eine überdurchschnittliche Bezahlung; ein 13. Monatsgehalt; klimatisierte Arbeitsräume; verbilligtes Mittagessen in eigener Kantine; betriebliche Altersversorgung; eine firmeneigene Bus-Linie Frankfurt—Offenbach—Weiskirchen und zurück; Arbeitsstätte direkt an der Autobahnausfahrt Hanau gelegen. Firmeneigener Parkplatz.

Kurzbewerbungen richten Sie bitte schriftlich/telefonisch an

## **COLLINS RADIO GMBH**

**6051 Weiskirchen, Boschstraße**  
**Telefon 0 61 06 / 40 93**

## **Verkaufsingenieur**

In engem Kontakt mit in- und ausländischen Kunden soll der Einsatz elektronischer Geräte in modernen Nachrichtensystemen geplant werden.

**Arbeitsgebiet: Anwendung von Funkanlagen aller Frequenzbereiche.**

Anwendung digitaler Rechner in der elektronischen Datenverarbeitung und der Steuerung und Überwachung von Nachrichtenanlagen. Praktische Erfahrungen in der allgemeinen Nachrichtentechnik und in der EDV sind erforderlich. Gute Englischkenntnisse Bedingung.

## **Ingenieure**

### **für Sonderaufgaben**

Die Aufgabe liegt im Verfassen von technischen Beschreibungen und Wartungshandbüchern in englischer und deutscher Sprache; Sie sollten also nicht nur gute englische Sprachkenntnisse besitzen, sondern Erfahrungen auf mindestens einem der Gebiete:

**Hochfrequenz- und Nachrichtentechnik**  
**Industrie-Elektronik**  
**Datentechnik**

haben und sich darüber hinaus klar, deutlich und logisch ausdrücken können.





Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzen-erzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Wir suchen für unsere Entwicklungs-Laboratorien und unser Meßgeräte-Labor

# Entwicklungs- Ingenieure und Techniker

Erfahrenen Kräften bieten wir selbstständige interessante und ausbaufähige Arbeitsgebiete. Unser Unternehmen bietet eine gute Bezahlung und gute Chancen für das berufliche Fortkommen. Auch Anfänger haben Aufstiegsmöglichkeiten. Gründliche Einarbeitung ist dabei selbstverständlich.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerben Sie sich bei uns schriftlich unter Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie werden umgehend von uns hören.

## WEGA-RADIO GMBH

7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106  
Telefon 58 16 51

# WEGA

**+ | - | x | :**  
**PRECISA**

Wir suchen in unsere Elektronik-Abteilung

# Labormechaniker

mit abgeschlossener Berufslehre als Radioelektriker, Elektronikmechaniker oder in einem verwandten Beruf mit Kenntnissen in der Anwendung von Halbleitern.

Wir bieten ein vielseitiges und interessantes Arbeitsgebiet und umfangreiche Entwicklungsmöglichkeiten beim weiteren Ausbau der Abteilung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

**PRECISA AG Rechenmaschinenfabrik**  
**Zürich (Schweiz), Wallisellenstraße 333**  
**Telefon 0 51 - 41 44 44**



## Sartorius Membranfilter

Für unser Entwicklungslabor suchen wir einen verantwortungsbewußten

# Rundfunk- und Fernsehtechniker

der sich für die folgenden Aufgabenbereiche interessiert:

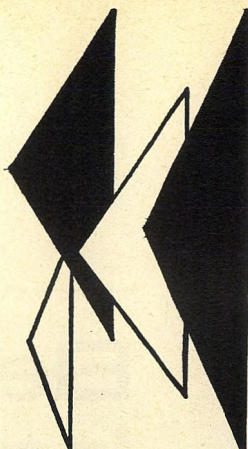
**Aufbau von Versuchsschaltungen und Labormustern, Auslegung von gedruckten Schaltungen, Messungen an Prototypen.**

Das Gehalt ist der Aufgabenstellung angemessen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Angabe des frühesten Eintrittstermins und Ihrer Gehaltswünsche an unsere Personalabteilung. Über alle weiteren Bedingungen unterhalten wir uns dann mit Ihnen persönlich.

**SARTORIUS MEMBRANFILTER GMBH**  
**34 Göttingen · Postfach 1 42 · Telefon 05 51/3 10 31**





# ELEKTRONIK

ist ein ebenso interessantes wie zukunftsreiches Arbeitsgebiet. Münchens älteste, doch jung gebliebene Elektronik-Firma fertigt ein breites Spektrum meß- und nachrichtentechnischer Geräte. Die ganze HF-Technik ist unser Metier. Interessante Aufgaben warten auf Sie. Wir suchen:

## **Sachbearbeiter für gedruckte Schaltungen**

Seine Aufgabe ist es, anhand von Stromläufen oder Skizzen der Entwicklungsabteilungen Schaltungsentwürfe anzufertigen.

## **Sachbearbeiter für elektronische Unterlagen**

Er hat die Aufgabe, die aus den Entwicklungslabors gelieferten Grundunterlagen fertigungsreif in elektronische Unterlagen umzuarbeiten.

Wir werden Ihnen durch eine intensive Einarbeitung helfen, Ihre bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiet der Elektronik für diese interessanten Tätigkeiten zu verwerten.

# ROHDE & SCHWARZ

8 München 80 · Mühldorfstr. 15 · Telefon 40 19 81 / Apparat 4 02

## An die jungen Fachleute der Gebiete Elektromechanik Elektrotechnik Fernsprechtechnik

Machen Sie dieses 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. Ihr zukünftiger Arbeitsplatz kann in einer von vielen großen Städten der Bundesrepublik liegen.

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 besten, wenn Sie einfach den untenstehenden Fragebogen ausgefüllt an uns zurückschicken.

### **DP-Service-Techniker**

Vor- und Zuname

Geburtsdatum

Anschrift

Ausgeübter Beruf

- ☐ Volksschule  
☐ Mittlere Reife

- ☐ Technikerprüfung  
☐ Englische Sprachkenntnisse

IBM Deutschland  
Internationale Büro-Maschinen  
Gesellschaft mbH  
Geschäftsstelle TADP 3  
7032 Sindelfingen  
Postfach 266

**IBM**  
Datenverarbeitung  
Textverarbeitung



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 174 165

Remington Rand GmbH  
Geschäftsbereich UNIVAC  
6 Frankfurt am Main

**UNIVAC**  
Informationsverarbeitung

Weltbekanntes bedeutendes  
Unternehmen der Fein-  
mechanik und Elektrotechnik  
in Süddeutschland sucht

## Elektro- Ingenieur

mit Spezialkenntnissen auf  
dem Gebiet  
von Elektro-Kleinmotoren  
für Labor-  
und Entwicklungsarbeiten  
in selbständiger Position.

Angabe von Gehalts-  
und Wohnungswünschen  
unt. Nr. 8424 T an den Verlag.

**RADIO Stiefelmaier**

Württembergs großes Spezialhaus mit Geschäften  
und Werkstätten in **Aalen, Esslingen, Geislingen,  
Göppingen, Heidenheim, Kirchheim, Schwäbisch  
Gmünd und Stuttgart**, sucht für den weiteren Aus-  
bau einen

## GESCHÄFTSLEITER

Der betreffende Herr muß ein großes Fachgeschäft absolut selbständig führen können und dem ihm unterstellten Mitarbeiter-Team durch persönlichen Einsatz Vorbild und Ansporn sein. Er muß vertraut sein mit modernen Verkaufsmethoden und der Durchführung eines gepflegten Kundendienstes, geschult in allen verkaufstechnischen Fragen des Einzelhandels, mit besten Umgangsformen und angenehmem Wesen. Es kann sich nur um einen Herrn mit langjähriger Erfahrung im Verkauf, Initiative, Verantwortungsbewußtsein, Verhandlungsgeschick und sauberem Charakter handeln. Er muß den Ehrgeiz haben, durch Leistung vorwärts zu kommen. Die Position wird dementsprechend dotiert, bei gutem Fixum, Umsatzprovision und Erfolgsbeteiligung — die Höhe seines Einkommens wird daher von ihm selbst bestimmt —. Es handelt sich um eine entwicklungsfähige Dauerstellung in einem soliden, gut fundierten Fachunternehmen.

Angebote, die vertraulich behandelt werden, mit Gehaltsansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild sind erbeten an

**ERWIN STIEFELMAIER**

Hauptbüro, 734 Geislingen (Steige), Postfach 72



## **Interessiert Sie die Technik der modernen Luftfahrtelektronik?**

Wir bieten die Chance, von Fernsehen und Radio auf Luftfahrt umzusteigen. Wir sind ein aufstrebender Betrieb für Entwicklung und Fertigung von Sprechfunk-, Notfunk- und Navigationsgeräten.

Im Zuge unserer Betriebserweiterung sind eine ganze Reihe neu zu schaffender Arbeitsplätze in unserem Werk Baden-Baden zu besetzen.

Es bieten sich bei becker flugfunk viele Aufstiegsmöglichkeiten für zuverlässige und schöpferische Mitarbeiter.

### **Wir suchen:**

**Techniker und Fernseh-Rundfunkmechaniker für Abgleicharbeiten**

**Fachschul- und Diplomingenieure für Entwicklungs-Aufgaben**

Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, Umzugsvergütung, und sind bei einer Wohnungssuche behilflich.

Wenden Sie sich telefonisch oder schriftlich an unsere Personalabteilung

**becker flugfunkwerk gmbh 757 baden-baden-oos flugplatz telefon 61008/09 telex 0784371**

# **KÖRTING**

Im Zuge der Expansion unseres Unternehmens haben wir eine Reihe von interessanten Positionen zu besetzen:

### **Techniker**

für Zeit- und Arbeitsstudien

### **Konstrukteure Detail- Konstrukteure**

für Rundfunk und Fernsehen

### **Technische Zeichner/ Zeichnerinnen**

für Schaltpläne und gedruckte Schaltungen

### **Techniker Montage-Meister Vorarbeiter**

für die Montage von RF- und FS-Geräten und in der elektronischen Bauteilfertigung und gedruckte Schaltungen

### **Rundfunk- und Fernseh- mechaniker Elektronik- mechaniker Versuchs- mechaniker**

Wenn Sie nicht nur einen Job, sondern auch eine Aufgabe suchen, so würden wir uns gerne mit Ihnen unterhalten.

### **Laboringenieure**

mit Kenntnis der einschlägigen Meßtechnik

### **Prüffeld-Techniker Ingenieure Techniker**

für Meßgerätebau

### **Elektromeister Elektromechaniker**

für unsere Elektrowerkstatt

Ihre Bewerbung wird sofort beantwortet. Reichen Sie Ihre Unterlagen unserer Personalabteilung ein.

KÖRTING RADIO WERKE GMBH

8211 Grassau/Chiemgau, Postfach 20, Telefon 0 86 41/4 11

# **KÖRTING**





# BODENSEEWERK PERKIN - ELMER & CO GMBH

Als Hersteller hochwertiger Analysengeräte (IR- und UV-Spektrofotometer, Gaschromatographen, Atom-Absorptions-Spektrofotometer usw.) für die chemische Forschung und Industrie haben wir einen internationalen Namen.

Wir suchen für unsere Kundendienst-Abteilungen in Hamburg, Düsseldorf, Frankfurt und München

## SERVICE-INGENIEURE

der Fachrichtung Elektro- und HF-Technik.

Wenn Sie eine selbständige Reisetätigkeit bevorzugen, dann setzen Sie sich bitte telefonisch oder schriftlich mit uns in Verbindung.

Wir würden uns freuen, auch von den Herren eine Bewerbung zu erhalten, die jetzt ihre Ausbildung abschließen. Der Start ins Berufsleben wird durch unsere speziellen Ausbildungskurse wesentlich erleichtert.

Die Frage des Gehalts und der sonstigen Leistungen unserer Firma sei einem persönlichen Gespräch vorbehalten. Bei der Zimmer- bzw. Wohnungssuche sind wir behilflich.

**BODENSEEWERK PERKIN - ELMER & CO. GMBH**  
Ingenieurbüro München · 8 München 55, Hochwaldstr. 10, Tel. 0811/747035

## PHILIPS KREFELD

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt

### Radio- u. Fernsehtechniker

mit abgeschlossener Lehre für alle techn. Bereiche in unserer Fernsehgeräte-Produktion.

Wir unterhalten uns gern mit Ihnen über weitere Einzelheiten. Schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns einfach an: Telefon 0 21 51/44 61.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.



**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**  
Fernseherfabrik Krefeld · Personal- und Sozialwesen  
415 Krefeld-Linn · Postfach 90 69

Für unsere Verkaufsbüros München und Nürnberg suchen wir wendige

### Kundendienst-Techniker

(Feinmechanik-Elektronik)

zur Betreuung elektronisch gesteuerter Repro-Kameras.

Die Einarbeitung in dieses interessante Fachgebiet erfolgt im Stammwerk. Der anschließende Einsatz ist selbständig und erfordert große Zuverlässigkeit. PKW wird gestellt.

**HOH & HAHNE, Hohlux GmbH**  
Verkaufsbüro München  
8 München 19, Dom-Pedro-Straße 52

Mit etwa 430 Mitarbeitern fertigen wir Magnetköpfe für die Analog- und Digitalaufzeichnungstechnik.

1969 erreichten wir 70 % Umsatzzuwachs.

Die Entwicklung neuer Magnetköpfe und Verbesserung der Aufzeichnungsverfahren wollen wir auf dem Gebiet der Datenspeichertechnik vorantreiben.

Zur Förderung dieser interessanten Vorhaben sind uns Bundesmittel genehmigt worden.

Zur Durchführung suchen wir den

## Leiter des Entwicklungslabors für magnetische Aufzeichnungstechnik

der bereits bei ähnlichen Aufgaben Erfolge nachweisen kann und Führungseigenschaften besitzt.

Sie finden bei uns ein junges, modernes Management und eine der Stellung entsprechende Vergütung.

Wenden Sie sich mit Ihrer Bewerbung an die Geschäftsleitung der



## Wolfgang Bogen GmbH

1000 Berlin 37, Potsdamer Straße 23-24, Telefon 03 11/8 18 10 47





# KRUPP

sucht für

## ATLAS-ELEKTRONIK BREMEN

für den Entwurf von Leiterplatten begabte

### Schaltmechaniker Elektromechaniker Elektroniker

Ihre Aufgabe soll es sein, sich mit den Besonderheiten der Leiterplattenentwicklung und dem Bauelementemarkt zu befassen.

Der Bedeutung der Aufgabe entsprechend sollen diese Fachkräfte nach der Einarbeitungszeit in das Angestelltenverhältnis übernommen werden.

Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen — oder eine Kurzbewerbung zur ersten Kontaktaufnahme — richten Sie bitte an FRIED. KRUPP GMBH ATLAS-ELEKTRONIK BREMEN, 28 Bremen 44, Sebaldsbrücker Heerstraße 235, Postfach 8545.



Zur Abnahme, Wartung und Entstörung von Gemeinschaftsantennenanlagen suchen wir einen qualifizierten Mitarbeiter.

## Revisor für Antennen- anlagen im Raum Düsseldorf

Obwohl wir Ihnen selbstverständlich die erforderlichen Spezialkenntnisse vermitteln, sollten Sie Erfahrung im Bau von Gemeinschaftsantennen mitbringen.

Wir bieten neben leistungsgerechter Bezahlung Erfolgsbeteiligung, Urlaubsgeld und weitere interessante Vorteile, über die wir uns gern mit Ihnen unterhalten.

Damit wir uns schnell mit Ihnen in Verbindung setzen können, senden Sie uns bitte nur eine Kurzbewerbung. Unsere Anschrift: Zweigniederlassung Düsseldorf, 4000 Düsseldorf, Lahnweg 10, Telefon (02 11) 30 30-5 79

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Für unser Werk in Porz und für den Außendienst suchen wir zum baldigen Eintritt

## Elektroingenieure

Fachrichtung Nachrichtentechnik

## Meß- und Regeltechniker Radar- und Funktechniker Elektromechaniker

Für die Grundüberholung und Wartung von Funk- und Radaranlagen.

Englische Sprachkenntnisse sind von Vorteil.

Wir sind ein modernes Unternehmen mit guten Arbeitsbedingungen und Sozialleistungen.



**Technische Industrieprodukte GmbH**

Werk Porz

Funk und Radar

505 Porz-Grengel, Graf-Zeppelin-Straße 25

Telefon 0 22 03 / 5 27 93 / 95

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und -Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

## Radiomechaniker Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehgeräte, Schwarzweiß-Fernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisausschnitten. Sie werden umgehend von uns hören.

**WEGA-RADIO GMBH**

7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106  
Telefon 58 16 51

# WEGA



# PRECISA

Für unser Elektronikwerk in Dietlikon suchen wir:

## Elektronik-Techniker

oder qualifizierte FEAM's

Erwünscht sind Grundkenntnisse der digitalen Schaltungstechnik und der Impulstechnik mit Halbleiter-Bauelementen. Wir bieten interessante Aufgaben in unserem Prüffeldbereich elektronischer Digital-Rechner, Entwicklungsmöglichkeiten sowie leistungsgerechte Bezahlung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

**PRECISA AG, Rechenmaschinenfabrik**  
CH-8050 Zürich, Wallisellenstraße 333  
Telefon 0 51/41 44 44

Wir suchen einen jüngeren

## ELEKTRONIKER

der ca. 1–2 Jahre bei uns im Büro ausgebildet wird und später einen Bezirk im Münsterland als festangestellter Reisender im Außendienst übernehmen soll.

Wir liefern elektronische Füllstandsmeßgeräte, Bandwaagen und Metallsuchgeräte.

Es handelt sich um eine gute, ausbaufähige Lebensstellung.

Schriftliche Bewerbungen erbeten an

**ADOLF WIEGEL & SOHN, 403 RATINGEN**  
Rosenstr. 15, Tel. 2 20 23

**Sie sind tüchtig**  
**Sie sind pünktlich**  
**Sie sind anpassungsfähig**  
**Sie haben Freude**  
**an der Ela- und HiFi-Technik ...**

... dann kommen Sie zu uns. Unser Herstellungsprogramm vom Studio-Entzerrer bis zum Regie-Lautsprecher, von Verstärkern aller Klassen bis zum Stereo-Tuner, bietet Ihnen einen speziellen oder universellen Einsatz, je nachdem welches Gebiet Ihnen am besten liegt.

Gleichgültig ob Sie Rundfunk-Mechaniker, Elektroniker, Techniker oder Meister sind, nutzen Sie die Chance und bewerben Sie sich bitte umgehend bei uns.

Senden Sie Ihre Bewerbung direkt an die Geschäftsleitung.



**KLEIN + HUMMEL**  
7301 Kemnat, Zeppelinstraße 12, Telefon Stuttgart 25 32 46

## Rundfunk-Fernsehtechniker-Meister

zur Leitung unserer Werkstatt und

### Rundfunk-Fernsehtechniker

zum baldigen Eintritt gesucht.

Wir sind ein großes, modernes Funkberater-Fachgeschäft in einer reizvollen Stadt im schönen Schwarzwald. Tüchtigen, ehrlichen und gewissenhaften Herren bieten wir beste Bezahlung, gutes Betriebsklima und selbständiges Arbeiten. Wohnung vorhanden.

Zuschriften werden erbeten unter Nr. 8250 E an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

### Junger Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

sowie ein

#### Service-Techniker

dringend gesucht.

Wir erwarten gewissenhafte, selbständige Arbeit und Fähigkeit zur Arbeitseinteilung und Anleitung der Lehrlinge.

Es wird geboten:

Erstkl. Bezahlung u. eine 4-Zimmer-Wohnung

Angeb. unter Nr. 8441 T an den Franzis-Verl.

Wir suchen zum 1. Juli 1970 oder später einen

### Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister als Werkstattleiter

in verantwortliche, ausbaufähige Vertrauensstellung.

Wir erwarten gute Kenntnisse in Menschenführung und Organisation sowie in der Rundfunk-, Fernseh-(Color-) und Tonband-Technik sowie Ela. Kein Antennenbau.

Wir bieten gute Bezahlung zuzügl. Umsatzprov. u. sind bei der Wohnungsbesch. behilflich.

Bewerbungen an **RADIO-STÜBEN, 285 Bremerhaven-G., Friedrich-Ebert-Straße 87**



### Rundfunk- und Fernsehtechniker

absolut selbständig,  
als zuverlässigen Mitarbeiter bei bester Bezahlung gesucht.  
Wohnung kann beschafft werden.

#### A. SOURISSEAU

795 Biberach/Riß, Bürgerturnstr. 16, Tel. 0 73 51/66 55

## Die Staatlichen Museen Preußischer Kulturbesitz

suchen zum baldigen Dienstbeginn einen

## TONTECHNIKER

in Dauerstellung für das Museum für Völkerkunde. Der Bewerber muß das Tonmeister-Diplom besitzen und über die Erfahrung verfügen, um außereuropäische Musik auf Tonbänder und Schallplatten aufnehmen zu können. Studioanlage mit Maschinenausrüstung vorhanden.

Bezahlung nach Verg.Gr. Vc BAT, ggf. Kinderzuschläge von 50.— DM monatlich; Umzugskostenvergütung; Trennungsgeld; 43-Stunden-Woche; zusätzliche Altersversorgung; Beihilfen in Krankheitsfällen; Mittagessenzuschuß u. a. soziale Leistungen.

Schriftl. Bewerbung. mit Lichtbild u. Lebenslauf werden erb. an den

**Generaldirektor der Staatlichen Museen Preußischer Kulturbesitz**  
1 Berlin 30, Stauffenbergstraße 41

## Initiativer Konzessionsträger der Radio-Fernsehbranche

nach Graubünden gesucht.

Selbständiger und interessanter Arbeitsbereich. Gute Entlohnung und vielseitige Sportmöglichkeit. Wohnung wird besorgt. Gehaltsforderungen sind mit Personalien und Zeugnissen zu richten an

**F. Manetsch, Elektr. Anlagen**

CH-7180 Disentis



**ND R**

Für die Betriebstechnik Hörfunk suchen wir

## einen Elektronik-Ingenieur (grad.)

für die meßtechnische Wartung und Weiterentwicklung der technischen Einrichtungen für den automatischen Betriebsablauf.

Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse auf dem Gebiet der digitalen Steuerungstechnik und der Halbleitertechnik sowie mehrjährige Berufserfahrung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung.

Nach einer angemessenen Einarbeitungszeit in die speziellen Gebiete der technischen Anlagen wird eine selbständige und zielstrebige Mitarbeit erwartet.

Sicheres, verbindliches Auftreten sowie ein gutes Einfühlungsvermögen in einer Arbeitsgruppe ist Voraussetzung.

Wir bieten gute Bezahlung nach hauseigenem Tarifvertrag, 13 Gehälter, zusätzliche Altersversorgung und gute Sozialleistungen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Angabe der Gehaltswünsche an

### **NORDDEUTSCHER RUNDFUNK**

Personalabteilung

2 Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 132-134

Ulmer Elektrohändlerhaus sucht zum 1. Juli 1970  
evtl. auch früher

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Farberfahrung für Innen- und Außendienst.  
Bezahlung über Branchendurchschnitt, modernst  
eingerichtete Werkstätte, bewegliche Arbeitszeit.  
Evtl. Wohnungsbeschaffung.

Zuschriften unter Nr. 8431 G an den Franzis-Verlag.

Wir sind ein führendes Unternehmen in einer stark expandierenden Branche. Unser Geschäft ist der Vertrieb von Musik-Endloskassetten und entsprechenden Geräten, für die wir in Deutschland das Alleinvertriebsrecht eines führenden europäischen Herstellers haben.

In Kürze wollen wir mit dem Vertrieb von Bildton-Kassetten beginnen. — Außerdem werden wir noch in diesem Jahr mehrere Sendestationen für die Übertragung von Musik mittels gemieteter Postleitungen installieren.

Für diese vielseitigen Aufgaben suchen wir einen

**initiativen technischen**

### **LEITER**

**von außergewöhnlichem Format.**

Ausführliche Bewerbungen unter Nr. 8438 Q

# PHILIPS



Wir suchen für unsere Service-Organisation

## Führungs-Nachwuchskräfte

für vielseitige und interessante Aufgaben auf dem elektronischen Unterhaltungssektor.

### Ingenieure (grad.)

mit guten hochfrequenztechnischen Kenntnissen haben Gelegenheit, sich technisch und organisatorisch in unserer Service-Zentrale Hamburg und in unseren Fabriken auf ihre zukünftigen Aufgaben im Kundendienst oder im technisch-kommerziellen Bereich vorzubereiten.

Günstige Aufstiegsmöglichkeiten in einem weltweiten Unternehmen sind gegeben.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Personal-Abteilung

2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

Telefon (04 11) 33 92 21, App. 3 83 oder 3 13

### Rundfunk- Techniker für elektronische Steuergeräte

Für die Prüfung und Reparatur elektronischer Steuergeräte sowie für die Typenerprobung suchen wir für neue Techniken aufgeschlossene **Rundfunk-Techniker**.

Vorkenntnisse auf dem Gebiet der elektronischen Steuerungstechnik sind nicht erforderlich.

Bitte, bewerben Sie sich.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein handschriftliches Anschreiben, aus dem Ihr bisheriger beruflicher Werdegang ersichtlich ist.

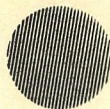
BLAUPUNKT-WERKE GMBH

Personalabteilung

32 Hildesheim

Robert-Bosch-Straße 200

Postfach 29 50



## **BLAUPUNKT**

**Mitglied der Bosch - Gruppe**



# Honeywell

## COMPUTER-WERK

Möchten Sie in der Datenverarbeitung tätig sein?

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, bereits heute die Technik von morgen kennenzulernen. Als

## Elektroingenieur Elektrotechniker

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

warten in unserer Qualitätskontrolle interessante Aufgaben auf Sie. Für ein Informationsgespräch stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Honeywell GmbH, Computer-Werk  
6148 Heppenheim, Tiergartenstraße 9, Telefon 0 62 52/1 31

Sind Sie

**Fernseh-**

oder

**Elektronik-  
Techniker**

und suchen Sie  
eine neue  
Aufgabe?

... dann sollten Sie sich gleich mit uns in  
Verbindung setzen. Sie haben bei uns die  
Möglichkeit, am Bau elektronischer Geräte  
zum Anschluß an

## EDV-

Anlagen mitzuwirken. Die gestellte Aufgabe  
setzt Verständnis für elektronische Schal-  
tungen analoger und digitaler Art voraus  
und erfordert gute Kenntnisse in der Anwen-  
dung moderner Halbleiter.

## Max-Planck-Institut für Eisenforschung

4 Düsseldorf  
Max-Planck-Str. 1

## 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

**Fernsehtechniker-Meister**, 29 J., z. Z. Werkstatth., sowie i. Kundend. u. Verkauf tätig, sucht i. nordd. Raum Stellung in einem Fachgesch. m. Übernahme-möglichkeit. Evtl. auch Pacht oder Rentenbasis. Angeb. erbeten unter Nr. 8457 R

**Rundfunk- u. FS-Techn.-Meister**, 26 J., verh., umfangreiche Erfahrung in SW, Color- u. Transistor-techn. sucht ausbauf. Stllg. Zuschr. unter Nr. 8453 M

**Rundfunk- u. FS-Techn.-Meister**, 26 J., verh., Absolvent der Bundesfachschule Karlsruhe, bisher in der Unterhaltungselektronik tätig, sucht interess. Aufg. in der Entwicklung. Zuschr. unter Nr. 8454 N

**Elektro-Meister u. Radio-FS-Techn.**, 49 J., erfahren in sämtl. Licht-, Kraft- u. Schwachstrom-Anl., Reparaturen v. Radio- u. FS-Geräten sucht neuen Wirkungskreis. Angebote mit Gehaltsang. u. Nr. 8455 P

**16jährig. sucht Lehrstelle** als Radio- od. Fernseh-mech. Regensburg. od. München. Zuschr. u. Nr. 8421 P

**20jährig. Rdf.- u. FS-Techniker**, Führerschein Kl. 3, gute engl. Kennt., z. Zt. in ungekündigter Stellung kleine Werkstatt führend, sucht zum 1. 9. 1970 neue interessante Aufgabe. Zuschriften unter Nr. 8444 Z

**Fernsehtechniker m. Farberfahrung** u. Führerschein f. baldmöglichsten Eintritt in angenehme Dauerstllg. v. Fachgeschäft in Kreisstadt Nähe Ulm/Do. gesucht. Auf Wunsch bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Zuschr. unter Nr. 8430 F

**Radio-Fernsehtechnik. od. Niederfrequenztechnik. m. guter Erfahrung** im Umgang mit Transistoren gesucht. Wir bieten eine vielseitige, interessante Tätigkeit in unserem Entwicklungs-labor, gute Bezahlung u. Übernahme ins Angestelltenverhältnis. Bei Beschaffung einer Wohng. sind wir Ihnen behilflich. Dr. Böhm, Elektronische Orgeln u. Bausätze, 495 Minden, Königsglaci 3, Telefon (05 71) 2 59 77

**Suche f. Außen- u. Innendienst** (schwarzweiß und Farbe) erfahrenen Rdf.- u. FS-Techniker. Biete durch Beteilig. an d. Rep.-Lohnerlösen sehr gute leistungsgerechte Bezahlg. Beding.: Führersch. Kl. 3. Anfr. an H. G. Metzger, 75 Karlsruhe 1, Degenfeldstraße 4a, Tel. 6 57 42

**Fernsehmechaniker** perfekt, Elektro-Radio-Verkäufer bei besten Bedingungen in Dauerstellung gesucht. Klinger, 8 München 21, Fürstenrieder Straße 43

Zur Leitg. unseres Werkstatt-Filial-Betr. suchen wir einen FS-Meister und einen FS-Techniker f. den Innen- u. Außendienst. Führerschein Kl. 3 erwünscht. Bei Eignung Spitzengehalt. Wohnung kann gestellt werden. Zuschriften erbeten an: Radio Heinrich Fels, 435 Recklinghausen, Kunitzstraße 31, Telefon 0 23 61/2 49 26

**Radio-/TV-Techniker** gesucht als Werkstattchef u. zur Lehrlingsausbildung, hohes Gehalt b. entspr. Leistungen. Offerten an Radio Hartmann AG, Parkstr., Kreuzlingen/Schweiz

**FS-Techniker od. Meister** m. Führersch. f. ausbauf. Dauerstllg. gesucht. Beste Bezahlung. Evtl. auch Wohnung. Fa. Rolf Tielmann oHG, 8 München 60, Limesstr. 101, Tel. 87 51 67

**FS-Fachgeschäft** in der Nähe v. Bremen sucht z. 1. 8. 1970 jungen FS-Techniker, nicht unter 22 Jh., für Werkstatt u. Kundendienst, der selbständig arbeiten kann. Musikhaus Schröder, 286 Osterholz-Scharmbeck, Bahnhofstraße 88

### VERKAUFE

**Amat.-Empf. STAR SR 200** f. 10-160 m-Band, neuw. umsth. f. DM 398.- zu verk. Hagen, 85 Nürnberg, Gärtnerstr. 3, Tel. 33 29 66

**UKW-Tuner, RIM-UKW-2000** DM 200.- (neu 479.-), **AEG-Schlagbohrm.** 2-Gg., neuw. DM 100.- (neu 162.-) Zuschr. u. Nr. 8443 X

**Doppel-Netzgerät**, 2mal 0-25 V, 1 A, Transistorstabilis., stetig regelb., m. 4 Meßger., Überlastungssch., f. DM 470.- zu verk. D. Buro, 3257 Springe, Friedlandstraße 2

**Siemens RT 90 u. RS 90**, 2mal 50 W sinus, FET-Eing., sehr guter Zustand, zus. DM 630.-. Dr. Curt Schneider, 406 Viersen, Schulstraße 36

**Röhrenmeßgerät Funke** Mod. W 19.0-11 Heathkit-Breitband - Laboroszillograf verk. F. Plischke, 287 Delmenhorst, Wendenstraße 14

**Fabrikn. PA-Tetrode 6884** (YL 1100) m. Sockel, geg. Gebot zu verk. Gabriel, 3251 Amelgatzen Nr. 94

**Verk. umsth. sof. IO-18** Heathkit-Breitb.-Oszil. m. Zubeh. neuw. f. DM 600.-. W. Freyer, 7022 Leinfelden, Riedweg 6

**Verk. Breitb.-Oszillograf** ohne Geh., Meisterstück, f. DM 500.-. Zuschriften unter Nr. 8426 Z

**1 AKAI X-360 DS fabrikn.** für Höchstgebot. Angeb. unter Nr. 8433 K

**2 FS-Kameras Caramant**, neu für je DM 650.-. Zuschriften unter Nr. 8437 P



**Bausätze preiswert:** NF-SI-Verstärker, Hallgeräte, Elektronenblitz, Digitaluhr-Meter, FS 4/70 Netzgeräte stab., Baut., Transistoren. **Hafner, 7 Stuttgart 1, Moserstraße 20**

**Praktische Kombination f. akust. Souvenirs u. v. a.:** Autoradio UKML + Tonbandgerät + Autohalterg. + drahtl. Mikrofon + Spezial-Empfänger, alles transistorisiert, 6 V, betriebsbereit (12 V mögl.), wenig gebr., Gelegenheitspreis ca. DM 800.—. **Zuschr. unter Nr. 8432 H**

**Saba-Telerama mit allen Programmen, Leinwand u. Fernbedienung, spielber., jedoch leicht reparaturbedürftig, gegen Gebot zu verkaufen.** Tel. Opladen 4 51 52

**1 HF-Generator SG-9, 1 Zähldekade zu verkaufen.** Telefon (08 11) 60 49 39

**Verk.: 1 KW-Sende-Empf., Armeegerät DM 520.— m. 12-V-Akkum. DM 600.—.** **Zuschr. unter Nr. 8459 X**

**Verk. 2-Strahl-OSCILLOSCOPE Fairchild 7664 H Mod. 102, Dual Time-Base-10 ns, Dual Trace-5 mV/Div., kompl. Unterlg. u. Zubeh. Volltrans. Neupr. ca. DM 9000.—, in Bestzust. f. DM 2950.— unter Nr. 8463 E**

**2 neuw. Philips Ela-Verst. Type LBB 1001, 25 W (neuw. à DM 700.—) für à DM 350.— zu verkaufen.** **Zuschr. unter Nr. 8462 B**

**Verk. Prüfg. Typ PRS 220, Müller + Weigert. Preis (DM 520) DM 200, da doppelt.** **Zuschr. u. Nr. 8461 A**

**2 Siemens-Sende-Empf. 160 MHz, bis 6 Kanäle, max. 50 W, Bandbreite 50 kHz. 1 Video-Kopfsch. SONY 2100 CE. Jahn, Frankfurt/Main, In den Waldgärten 2, Tel. 78 75 48**

**Philips Meßoszillograf GM 5662 m. Tastk. Foto-u. Lichtsch. Tub. 0 bis 25 MHz, Anstgzt. 25 ns, Ablenkfaktor 50m Vss/cm, gebraucht. Bestzustand. Preisvorst. 450 DM, fern. folg. Rô.: neu. YL 1100-03 à 150 DM, YL 1110 à 250 DM, Bildr. DG 10-54 160 DM. Angeb. u. Nr. 8460 Z**

**KW-Empf. Semiconda 68, volltr., 2-80-m-Band AM/SSB, günstig abzugeben.** **Zuschr. unter Nr. 8447 D**

**RT 100 (volle Garantie) f. 850 DM. M 24-Koffergger., Bestzust., m. 2 Kopfrtrag. (Halb- u. Vollspur) u. weit. Zubehôr, f. 950 DM oder Gebot u. Nr. 8448 E**

**1 Telefunken-Magnetofon M 26 (Koffer, Vollspur, 19/38 cm/s) f. DM 750.— zu verk. P. Funke, 4972 Gohfeld, Koblenzer Straße 28**

**Heathkit-R5-Prüfg. Mod. IT-17, 250 DM. Wellem-sen, 415 Krefeld, Flur 174**

**FUNKSCHAU: 1957 3 H., Jhrg. 1958-66 kpl., FUNK-TECHNIK: 1949 8 H., 1951 5 H., 1955 H. 14-24, Jhrg. 1950, 1956-66 kpl. gegen Gebot, ggf. Tausch gegen Plattenspieler mit Verstärker. Zuschriften unter Nr. 8418 L**

**13 cm/5 MHz Oszillograf neu m. Zubeh. DM 450.—.** **Klemmt, Tel. 0 24 46/33 45**

**Telefon-Anlage f. 50 Teilnehmer preisw. abzugeben. Anlage kompl. mit Netzteil und Rufmaschine. Zuschriften unter Nr. 8428 B**

**2 Lautsprecherbox. Hi-Fi, Neuwert pro St. 3240 DM gegen Angebot zu verkaufen. Maße 90/60/40. Willi Kopf, 7601 Goldscheuer, Schießrainstr. 8**

#### SUCHE

**Suche FS-Kamera gebr., ohne Vidikon (Caramant oder ähnl.) Steenwerth, Berlin 37, Teltower D. 215**

**Suche präz. Meßsender f. AM- u. FM-Radioabgl. u. geeignet. Oszillografen.** **Zuschr. unter Nr. 8458 T**

**Minensucher. gebrauchsfähig mit Angabe über Preis u. Daten gesucht. Angebote an: R. Arnold, Seelbach, Tel. 0 26 04/71 14**

**Suche Koffer f. AEG M 24, evtl. m. Lautspr. Schweikl, 8 München 80, Weißburger Str. 34, Tel. 45 76 77**

**Suche Oszillograf, Daten u. Preis unter Nr. 8420 N**

**Aufsteckspulen 50, 75 u. 100 Wdg. f. Bastelzwecke gesucht. Preisangebote an A. Hopperdizel, 867 Hof, Döbereinerstraße 23**

**Suche Lichtorgel, 4 Kanal für 4 Wibre-Strahler je 100 W mit Wibre-Trafo-Prim. 220 V/s, 24 V, Höchstbelastung 500 W. Angebote an Turm-Café, 513 Geilenkirchen, Selbstkantstraße 69, Tel. 38 62**

**Suche digitalen Frequenz-zähler und Taxen-Funkgerät. H. J. Paulus, 3011 Gleidingen, Friedrich-Ebert-Straße 8**

**Arbeitsst. f. KW-Stat. gesucht. Zuschr. u. Nr. 8422 R**

#### VERSCHIEDENES

**Werkstatt-Konzession in Berlin übernimmt junger erfahrener Fernsehmeister.** **Zuschr. unter Nr. 8318 M**

**FS-Techn., Raum Eifel, su. fachverw. Heimarbeit. Zuschriften unter Nr. 8427 A**

**Achtung Kollegen! Bei einem Einbruchdiebstahl wurden folgende Geräte gestohlen: 1 Braun-Stereo-Anl. Audio 300 Nr. 012761, 1 Philips-Stereo-Steuer-Gerät Typ RH 790, 1 Elac-Hi-Fi-Receiver 3300 T, Fabr.-Nr. 30678/20797. Bei Auftauchen dieser Geräte erbitte sofortige Nachricht unter Nr. 8434 L**

**Trafo-Wickelmaschine u. Vacuum-Tränkanlage gesucht oder Tausch gegen Nord-Mende Bildmuster-generat. Tel. 42 31/39 64**

**Fernseher., auch defekt, sucht ständig Tel. München 08 11/5 13 35 19**

**Junger Mann, Beruf Elektrotechniker, übernimmt nebenberuflich. Ausziehen von Zeichnungen und Schaltpl. Zuschr. unter Nr. 8452 L**

**Rdf.- u. FS-Techn. sucht Heimarb. Bestückung v. gedrt. Schaltg. Verdrahtg. Zuschr. unter Nr. 8449 F**

**Techniker führt Reparaturen an mit Halbleitern aller Art bestückten Leiterplatten aus. Bevorzugt: elektronische Schaltungen der Steuer- und Regeltechnik, elektrische Wandler, Verstärker usw. Zuschriften unter Nr. 8450 H**

**Kl. Hi-Fi-Stereo-Studio in südwestdtsch. Großstadt, sehr ausbaufähig, zu verkaufen oder verpachten.** **Zuschr. unter Nr. 8451 K**

# SABA

Vertrauen in eine Weltmarke

Wir hatten ungewöhnliche Erfolge. SABA plant weiterer Erfolge. Für neue Aufgaben suchen wir den

## Leiter der Abteilung Fernsehen

und den

## Leiter der Abteilung Ton- und Video-Bandgeräte

im Bereich Konstruktion.

Eine abgeschlossene Ingenieurausbildung und Branchenpraxis in der Konstruktion ist erforderlich.

Ist das ein Platz für Sie? Dann geben Sie uns bitte die wichtigsten Informationen über Ihre Person. Uns interessieren auch Wohnungs- und Gehaltswünsche sowie Ihre Kündigungsfrist.

Haben Sie Familie? Sie interessiert vielleicht, daß Villingen (37 000 Einwohner) Einkaufszentrum ist. Es liegt 750 bis 1000 m hoch, hat die wichtigsten Schulen, ist Kneipp- und Luftkurort. Städte wie Schwenningen (6 km), Donaueschingen (18 km) und Freiburg (80 km) sind schnell zu erreichen. Schwarzwald, Bodensee, die Schweiz wären der landschaftliche Rahmen Ihres neuen Arbeits- und Wohnsitzes.

Zur Kontaktaufnahme genügt ein Brief mit Ihren persönlichen Angaben. Wir werden um eine rasche Antwort bemüht sein.

**SABA-Werke, 773 Villingen im Schwarzwald**

Postfach 20 60

Personalverwaltung 2 (Kennwort KBL)

Telefon (0 77 21) 8 57 20

### Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

#### Art Elektronik

1 Berlin 44, Postf. 225  
Ruf (03 11) 6 87 10 69  
Telex 1 83 439

### Suchen laufend gegen Kasse

Halbleiter, Spezial- u. Rundfunk-Röhren, Bauteile, Radio-Zubehör und sonstige Lagerposten.

TEKA 8450 Amberg  
Georgenstraße 3 F

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

### Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG  
783 Emmendingen  
Postfach 1527

### Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

**Allgemeines Wissen:** Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch. **Automation:** Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln. **Bautechnik:** Techniker im Bauwesen. **Chemie- und Kunststoff-Labor:** Lehrgang mit Experimentiermaterial. **Datenverarbeitung:** Lochkarten und EDV. **Elektronik-Labor:** Lehrgang mit Experimentiermaterial. **Elektrotechnik:** Techniker in der elektr. Energietechnik. **Konstruieren:** Konstrukteur im Maschinenbau. **Maschinenbau:** Techniker des allgem. Maschinenbaus. **Mathematik:** Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik. **Radio- und Fernsehtechnik:** Techniker des Radio- und Fernsehwesens. **Stabrechnen:** Ein Lehrgang für jedermann. **Technisches Zeichnen:** für Metall- und Elektroberufe.



\* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei. 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos. Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

**Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani**  
775 Konstanz Postfach 1152



# ELEKTRONIK

Lohnfertigungswerk in Nordhessen, rationale moderne Fertigungsmethoden, gutes know how in professioneller Elektronik, Großserienerfahrung, hat durch Ausbau **Kapazität** verfügbar.

- Bestücken und Tauchlöten von Leiterplatten
- Fertigung von Kleintrafos und Spulen
- Montage und Verdrahtung kompletter Geräte

Eigener Werkzeugbau und mechanische Fertigung!  
Kontaktnahme unter Nr. 8435 M

**Wir bieten:** Höchste Bezahlung, gutes Arbeitsklima, übersoziale Leistungen, schön gelegene Neubauwohnung.

**Wir fordern:** Selbständiges und zuverlässiges Arbeiten.

**Wir suchen:** für sofort oder später

## Radio- u. Fernsehtechniker

mit Farbfernsehkenntnissen.

# Elektro-Amend

6942 Mörlenbach/Odenwald, Telefon 0 62 09/3 33

## Bedeutende italienische Telefonfirma

sucht für ihr Entwicklungslabor in Mailand einen

# INGENIEUR

der Fachrichtung Elektronik od. Nachrichtentechnik mit mehrjähriger Laborerfahrung in der Industrie. Es handelt sich um eine sehr interessante Tätigkeit, die weitgehende Selbständigkeit erfordert und ausgezeichnet dotiert ist.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen und Angaben über Ihren frühesten Eintrittstermin an den Franzis-Verlag, 8 München 37, unter Nr. 8425 W

Frankfurts großes Fachgeschäft mit 10 Geschäften sucht einen

## ● Geschäftsführer ●

Der betreffende Herr muß ein Fachgeschäft selbständig führen und das Verkaufspersonal anweisen können, er muß vertraut sein mit modernen Verkaufsmethoden und der Durchführung eines gepflegten Kundendienstes. Geschult in allen verkaufstechnischen Fragen des Einzelhandels, mit besten Umgangsformen und angenehmem Wesen. Es kommt nur ein Herr in Frage mit langjähriger Erfahrung im Verkauf, Initiative, Verantwortungsbewußtsein und sauberem Charakter.

Geboten wird entwicklungsfähige Dauerstellung in gut fundiertem Fachunternehmen bei bester Bezahlung.

Angebote, die vertraulich behandelt werden, mit Gehaltsansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisabschriften erbeten an

**Radio Diehl** 6 Frankfurt/M.  
Kaiserstr. 5, Tel. 2 08 76

# INSERENTENVERZEICHNIS

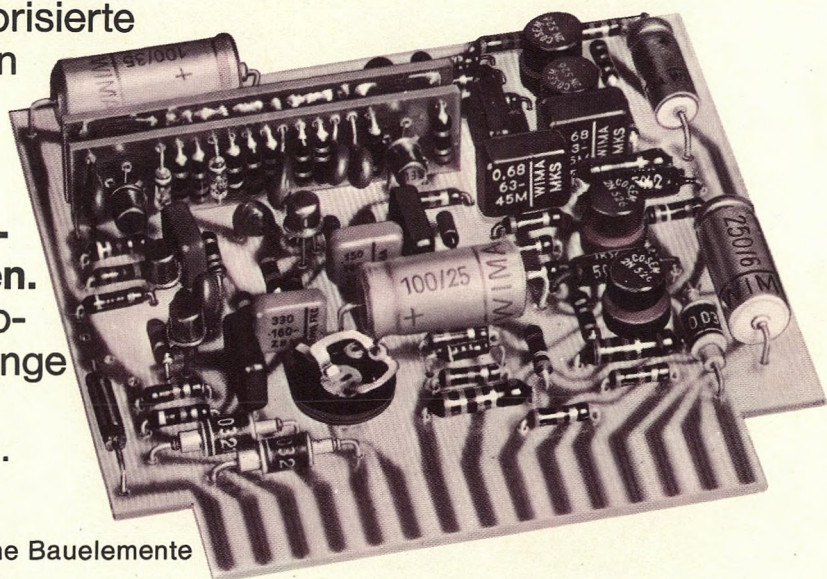
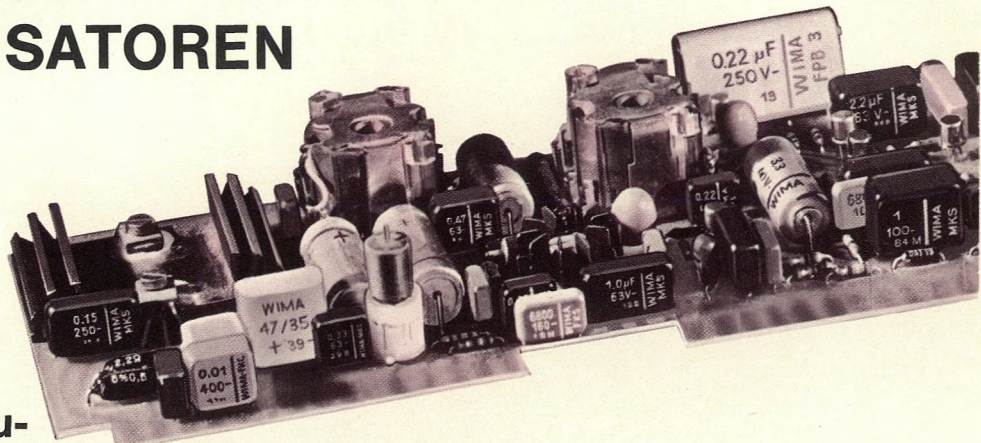
(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
AEG-Telefunken	972	Lehmann	1002
AIWA	932	Leister	996
Amato	948	Loewe Opta	971
Arlt	1021		
Audium	999	MC Electronic	1000
		Maier	1002
Bänisch	1002	Maschinenbau	
Bauer	994	Aachen-Fürstenau	1001
Bauser	998	Müter	999
Bech-Hansen	1000		
Bernstein	946	Neye	978
Beyer	933	Niedermeier	995
Bing	1002	Nordmende	977
Blum	1024		
Böhm	950, 997, 1002	Papst-Motoren	928
Bogen	941	Perpetuum-Ebner	926
Bollrath	1002		
Bopp	950	Queck	938
von Borstel	1000		
		Rael-Nord	996
Christiani	1021	Rausch	997, 1000
Conrad	994, 998, 1000	Reeh	952
		Reichert	994, 999
Deutsche Ericcson	928	Rennwald	1002
Düsseldorfer Messegesellsch.	997	Revox	993
		Richter	948
ECE	994	RIM	999
Electron Music	1001	Rimpex	1021
Elektronik-Versand	1001	Rohde & Schwarz	955
Elektro-Versand	1001	Rosenkranz	1002
Elko-Elektronik	999		
Embrica	996	Sauerbeck	1000
Euratele	995	Saur	1002
Euro-Electronic-RENT	996	SEL	927
		Sennheiser	956
FAM	934	Sharp	936, 937
Felzmann	1002	Sihn	939
Femeg	1001	Sommerkamp	996, 1000
Fernseh-Servicegesellschaft	950	Sondyna	999
Funke	999	Schäfer	998
		Scheicher	995
Gossen	949	Schlumberger	932
Goßmann	995	Schrack	998
Grigelat	997	Schubert	996
Gruber	1002	Schünemann	996
Guth	1001	Schultz	1000
		Schwaiger	943
Hamberger	999	Stein	1002
Heathkit	929	Stürken	948
Heinze & Bolek	1001		
Heninger	999, 1001	Technik KG	997, 1000
Herzog	1000	Teka	1021
Hirschmann	945	Telefunken	935
Höke	944, 946	Telva	995
Hofacker	998, 1001	Texas Instruments	930, 931
		Thomsen	950
Illner	1002	Thuir	1002
Industrie Meßtechnik	942	Trio	946, 947
Inst. f. Fernunterricht	1001, 1002		
Intertronic	934	Valvo	953, 954
		Visaphon	996
Jacobi	1002	Völkner	950, 951
Kaiser	952	Wassenberg	1002
Kaminzky	1021	Weiland	1000
Karstens	948	WERSI	997
Keitler	994	Westermann	1023
Klein + Hummel	940	Wilmer	1001
Konni	997	Winckler	998, 999
Kroha	952	Winter	1000
Kroll	995	Wuttke	998
Kronhagel	1000		
		Zars	1001
Labudda	949	Zettler	945
Lange	1002		
Leader	942		



# WIMA STECKBARE KUNSTFOLIEN-KONDENSATOREN

**Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente** — das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren. Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinabmessungen 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.

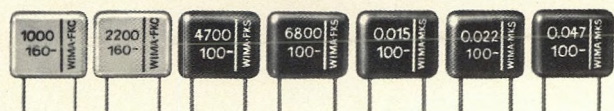
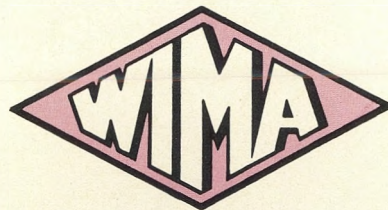


## **WIMA-MKS-Kondensatoren**

(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 eingegrenzten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel und geringer TKC!

**Wir liefern Ihnen optimale Bauelemente für die Elektronik von heute und morgen!**



**WILHELM WESTERMANN**  
**SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN**

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012 · Telex: 04-62237



# Suchen Sie Stanzqualität?



## **BLUM** Trafobleche

Seit 45 Jahren fertigen wir Transformatorbleche. Nutzen Sie unsere Erfahrungen im Schnittwerkzeugbau. Nehmen Sie unsere technische Beratung in Anspruch. Unsere Stanzqualität und unsere Beratung sichern Ihnen Wettbewerbsfähigkeit und damit Ihren Marktanteil.

**E. BLUM KG**  
7141 Enzweihingen  
Tel. (0 70 42) 56 43/44  
FS 7 263 882  
4640 Wattenscheid  
Tel. (0 23 27) 8 80 31  
FS 8 228 466

