

# Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Berichtsheft Messe Hannover

B 3108 D

Professionelles Fernsehen ein Schlager

Halbleiter und Bauelemente  
im neuen Messehaus

Entwicklung der Radio/Fernsehtechnik

Der Synchrodetektor kommt wieder

Zum Titelbild: Biegsamer elliptischer Aluminium-Hohlleiter („Al-form“) zur Übertragung von Hf-Energie vom Mikrowellensender zur Parabolantenne.  
Aufnahme: AEG-Telefunken

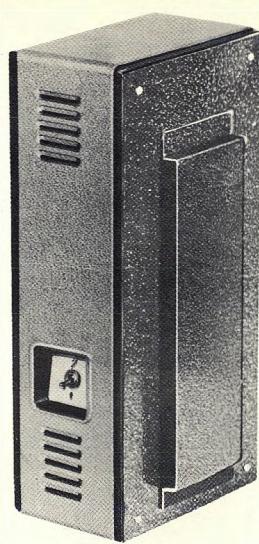
12

2.50 DM

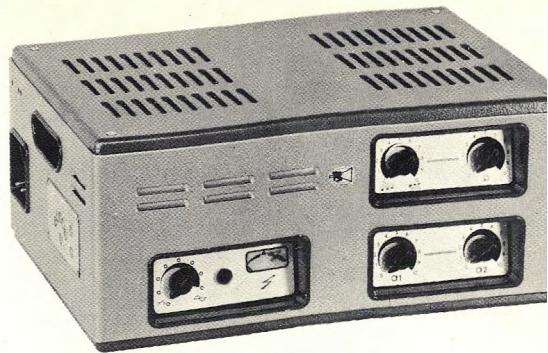




Verstärker ST 20



Transistorverstärker Nr. 107



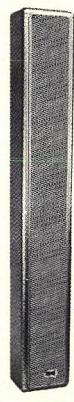
Verstärker ST 30



TK 59



TK 58



TK 57

**Gebr. Weyersberg, 565 Solingen-Ohligs**  
 Postfach 920   Telefon Solingen 719 44   Fernschreiber 8 514 726



Nr. 311

Transistoren-Vorverstärker



771

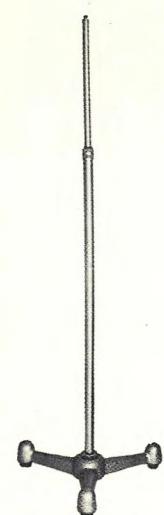


772



773

Mikrofonkopf 709



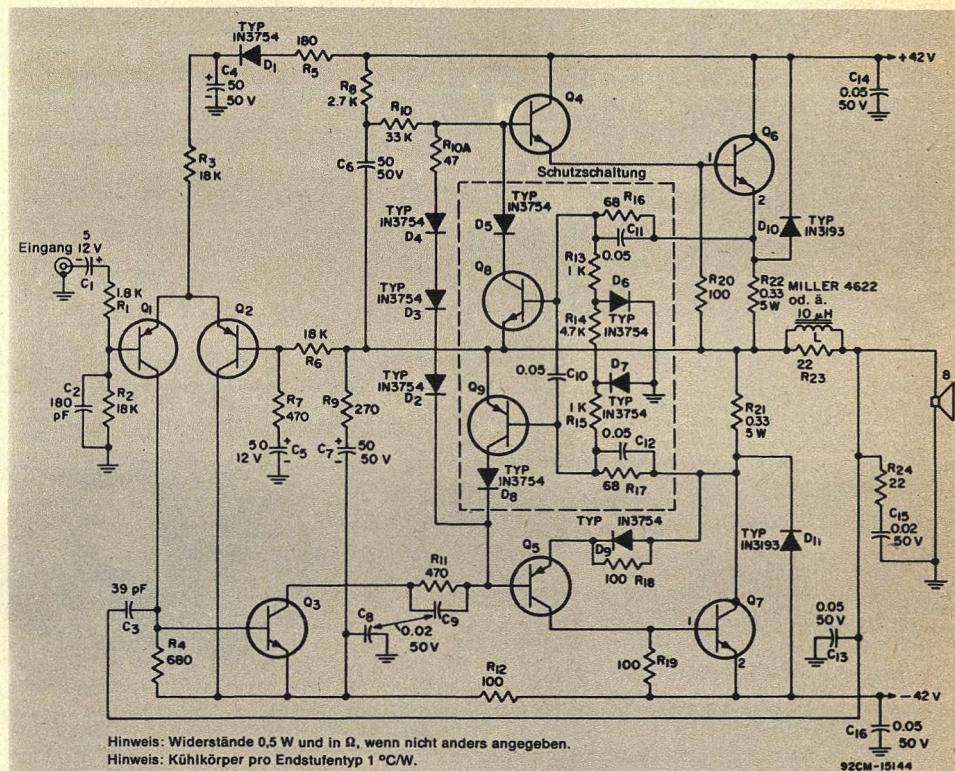
Bodenstativ Nr. 755

## Quasi maßgeschneidert auf Ihre Belange:

# Quasi - komplementär-symmetrische\* NF-Verstärker von 12 bis 70 Watt (RMS)

**Abbildung:**  
**Schaltung des 70-Watt-Verstärkers**

Die Halbleiterbestückungen dieser Verstärker werden als Halbleitersätze geliefert. 100\* Stückpreis für den 70-Watt-Verstärker DM 57.72 inkl. MwSt.



Maßgeschneidert sind die vier quasi-komplementär-symmetrischen NF-Verstärker der „audio design phase 2“ von RCA in bezug auf Leistung, Qualität, Zuverlässigkeit, Bestückung und – nicht zuletzt – auf Produktion und Kosten. Die Sinusleistungen betragen 12, 25, 40 und 70 Watt, die Musikleistungen 18, 38, 55 und 100 Watt. Bei 1 dB Abfall der Ausgangsleistung erstreckt sich der Frequenzgang von 10 Hz bis 50 kHz. Kurzschlußschutz und Begrenzerschaltung sind selbstverständlich.

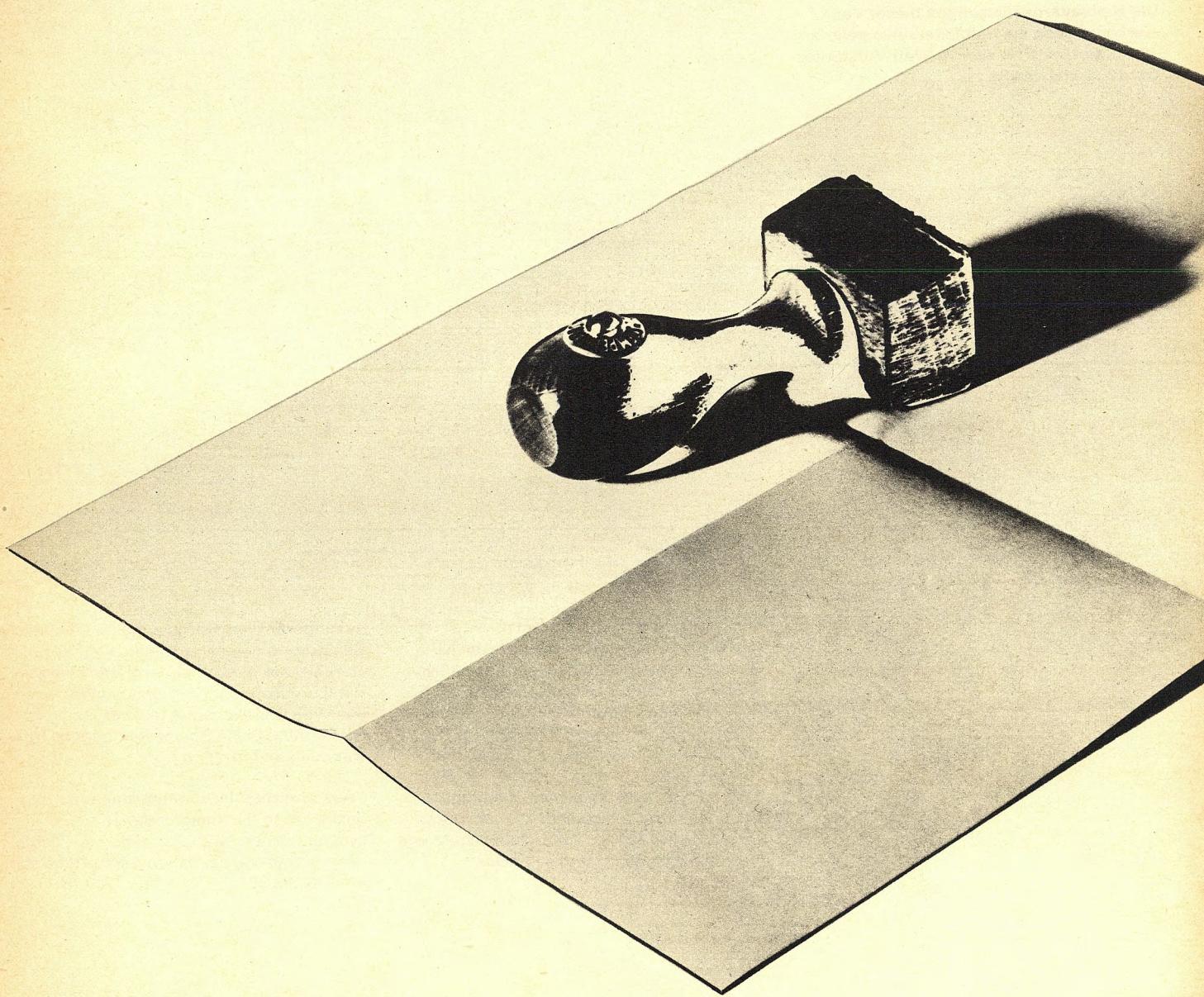
Besonderer Wert wurde auf eine einheitliche Bestückung gelegt, so daß in allen Verstärkern die gleiche Leiterplatte sowie im Rahmen des Möglichen gleiche Werte der passiven Bauelemente, gleiche Transistorarten und gleiche Speisespannungen Verwendung finden.

\* Ausführliches Informationsmaterial (eingeschlossen die komplementär-symmetrischen NF-Verstärker der „audio design phase 2“) erhalten Sie auf Anfrage unter F 338/70.



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



**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 Unterhaltungselektronik. Mehr als 600 Typen. Einschließlich Sonderselektionen.

Beispiel: extrem niedrige **Funkelrauschspannung**. Bipolarer Typ BC315 (PNP) und BC382\* bis 384 (NPN). Mit max. 0,135µV von 10 bis 50Hz. 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

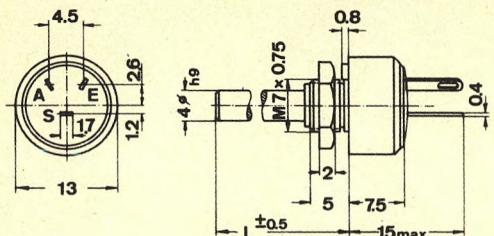
TM 271

**TEXAS INSTRUMENTS**



**Deutschland GmbH**

## STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT



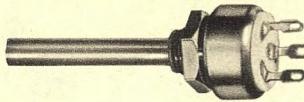
Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unsere Zeichen

505 PORZ/RHEIN, Postfach 840

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



Sehr geehrte Herren,

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

### Mechanische Daten

Drehwinkel	285°
Anschlagfestigkeit	bis 4 kpcm
Drehmoment	35 bis 250 pcm
Welle	4 mm Ø
Länge L	32 mm ohne Schlitz 7 mm mit Schlitz 12 mm mit Schlitz
Besonderes	nicht entflammbar

### Elektrische Daten

Belastbarkeit P 70	
lin/log	1/0,5 Watt
Widerstandswerte	
linear	100 Ω bis 1 MΩ
logarithmisch	1 bis 470 kΩ
Normale Toleranz	20 %
Betriebsspannung	
lin/log	150/100 V
Schicht/Gehäuse	bis 500 V~

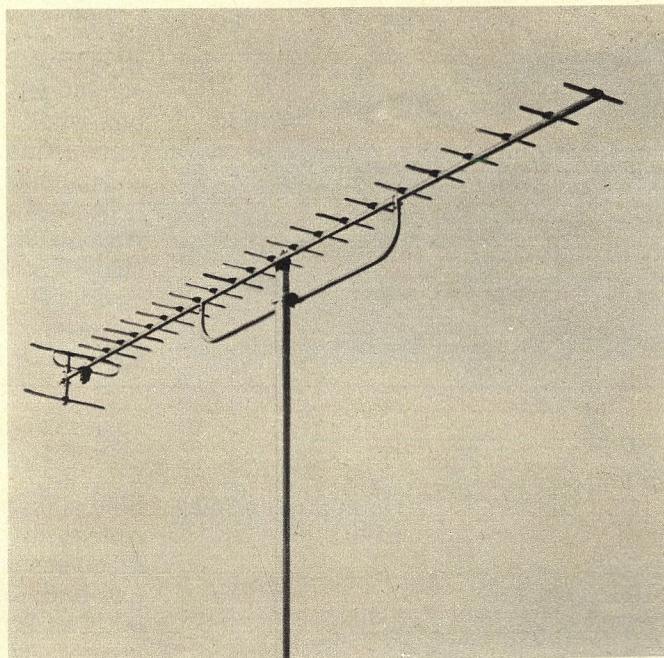
Die Widerstandswerte ändern sich nach 21 Tagen bei 40°C und 92 %.  
relativer Feuchte (DIN 40046, Blatt 5, Schärfegrad 5) um maximal  
10 %, im Mittel weniger als 5 %. Der Isolationswiderstand ist nach  
dieser Prüfung höher als 1 Gigohm. Bei 5000 Stunden Dauerlagerung  
und einer relativen Luftfeuchte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

Mit freundlichen Grüßen  
Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft  
Dralowid-Werk Porz

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

**kabelmetal**

HACKETHAL OKD Elmore's NEUMAYER



19

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

Nämlich die Antennenleitung. Für einwandfreien Rundfunk- und Fernsehempfang sind Qualitätsleitungen erforderlich. Was nützen hochwertige Geräte und aufwendige Antennenanlagen, wenn ein großer Teil der Energie auf der Strecke zwischen Antenne und Gerät verlorengeht?

Bestehen Sie auf QUALITÄT!

Dieses Wort wird bei kabelmetal groß geschrieben. Natürlich auch bei HF-Leitungen. Übrigens ganz gleich, ob wir hochwertige Radarausführungen oder preiswerte Antennenleitungen meinen.

Unser Programm ist lückenlos. Es reicht von der einfachen

Antennenleitung bis zur Sonderkonstruktion mit Silicone- oder Teflon®-PTFE bzw. -FEP-Isolierung. Autoantennenleitungen gehören ebenso dazu wie Verzögerungskabel. Wir fertigen nach in- und ausländischen Normen.

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

Teflon®: eingetragenes Warenzeichen von Du Pont

Kabel- und Metallwerke

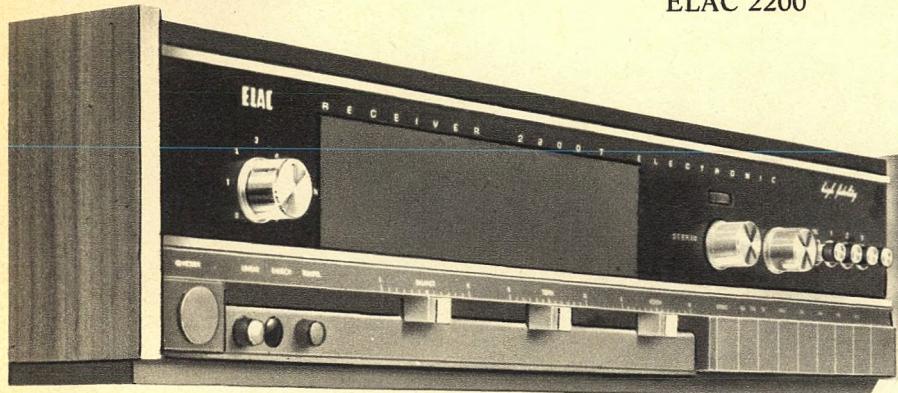
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft

Fachbereich 4 Weiterverarbeiter-Erzeugnisse

8500 Nürnberg 2, Abholfach, Telefon (0911) 56 51

# Symbol für den

neu



Heim-Studio-Anlage  
ELAC 2200

In einem modernen, raumsparenden Flachgehäuse sind der 2 x 28 Watt Hi-Fi-Stereo-Verstärker und der UKW-Stereo-Empfangsteil mit zusätzlichen KW-MW-LW-Bereichen zu einem volltransistorisierten Receiver vereint. Übersichtliche Frontplatte mit breiten Skalen und Kopfhöreranschluß, Stereo-Automatik und automatische Scharfeinstellung bieten einen überdurchschnittlichen Bedienungskomfort und volle Ausnutzung der hervorragenden Empfangseigenschaften.

Festpreise :

Receiver 2200 T 798,- DM  
Lautsprecherbox LK 2200 125,- DM

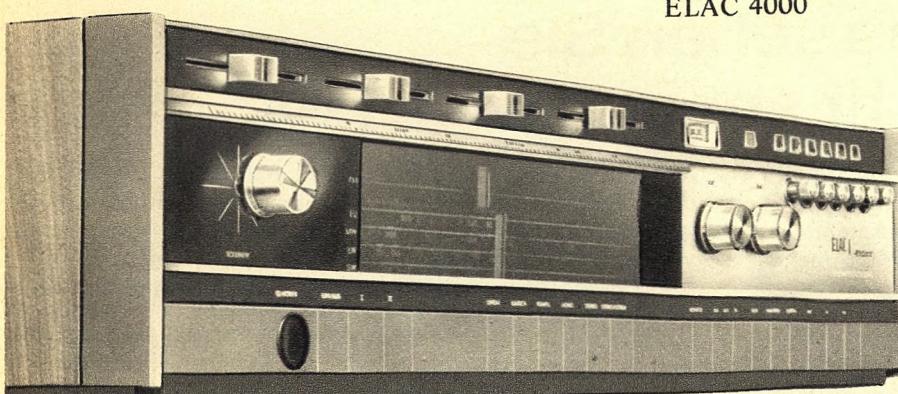


Heim-Studio-Anlage  
ELAC 3300

Eine volltransistorisierte Heim-Studio-Anlage, die auch den anspruchsvollsten Musikkennern begeistert. Die Form modern und funktionsbetont - die Technik von höchster Perfektion - und ein Bedienungskomfort, wie man ihn nur selten findet. Der Receiver - 2 x 35 Watt Hi-Fi-Stereo-Verstärker und leistungsstarker UKW-Stereo-Rundfunkteil mit zusätzlichen KW-MW-LW-Bereichen - ist nach den neuesten technischen Erkenntnissen entwickelt und konstruiert.

Festpreise :

Receiver 3300 T 928,- DM  
Lautsprecherbox LK 3300 225,- DM



Heim-Studio-Anlage  
ELAC 4000

Diese volltransistorisierte Heim-Studio-Anlage repräsentiert den neuesten Stand technischer Perfektion. Die patentierte SYNTECTOR-Schaltung im UKW-ZF-Teil garantiert höchste AM-, Gleichkanal- und Nachbarkanal-Unterdrückung. Im AM-Teil sind für die Mittelwelle zwei Bereiche mit gespreiztem Fernempfangsteil „Europa-Welle“ vorhanden. Mit ihrem einzigartigen Bedienungskomfort und einer Musikleistung von 2 x 65 Watt stellt diese Heim-Studio-Anlage eine Weltspitzenleistung dar.

Festpreise :

Receiver 4000 T SYNTECTOR 1.298,- DM  
Lautsprecherbox LK 4000 348,- DM

# Fortschritt in der Hi-Fi-Technik

Für uns bedeutet High-Fidelity mehr als ein Schlagwort - für uns ist High-Fidelity das Ergebnis einer folgerichtigen, wissenschaftlichen und technischen Weiterentwicklung in der Elektroakustik. Deshalb sind ELAC Hi-Fi-Bausteine mit ihren attraktiven Merkmalen für den heutigen Stand und die weitere Entwicklung der High-Fidelity richtungweisend. Erfüllen Sie die

Wünsche Ihrer anspruchsvollen Kunden - Sie können es: mit ELAC Hi-Fi-Laufwerken, mit ELAC Hi-Fi-Tonabnehmern, mit ELAC Heim-Studio-Anlagen.

Wenn Sie mehr über unser Hi-Fi-Programm wissen wollen, schreiben Sie uns. Für Sie und Ihre Kunden halten wir informatives Schriftmaterial bereit.

**ELAC ELECTROACUSTIC GMBH  
2300 Kiel, Postfach**

## MIRACORD 770 H

Das Spitzengerät unseres international anerkannten Hi-Fi-Programms - ein vollautomatischer Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler, der mit seinem exklusiven Bedienungskomfort, seinen hervorragenden technischen und akustischen Eigenschaften auch die höchsten Ansprüche eines verwöhnten Musikliebhabers erfüllt. Seine attraktiven Merkmale: Antrieb durch Hysterese-Synchron-Motor · kontinuierliche

Feinregulierung der Umdrehungsgeschwindigkeiten · Kontrolle der Feinregulierung am Stroboskop-Ziffernkranz · schwerer ausgewuchteter Plattenteller · allseitig ausbalancierter Präzisions-Tonarm · korrigierbarer vertikaler Spurwinkel · Tracking-Kontrolle · Antiskating-Einrichtung · Tonarmlift · Freilaufachse.  
Festpreis: 475,- DM

**neu**





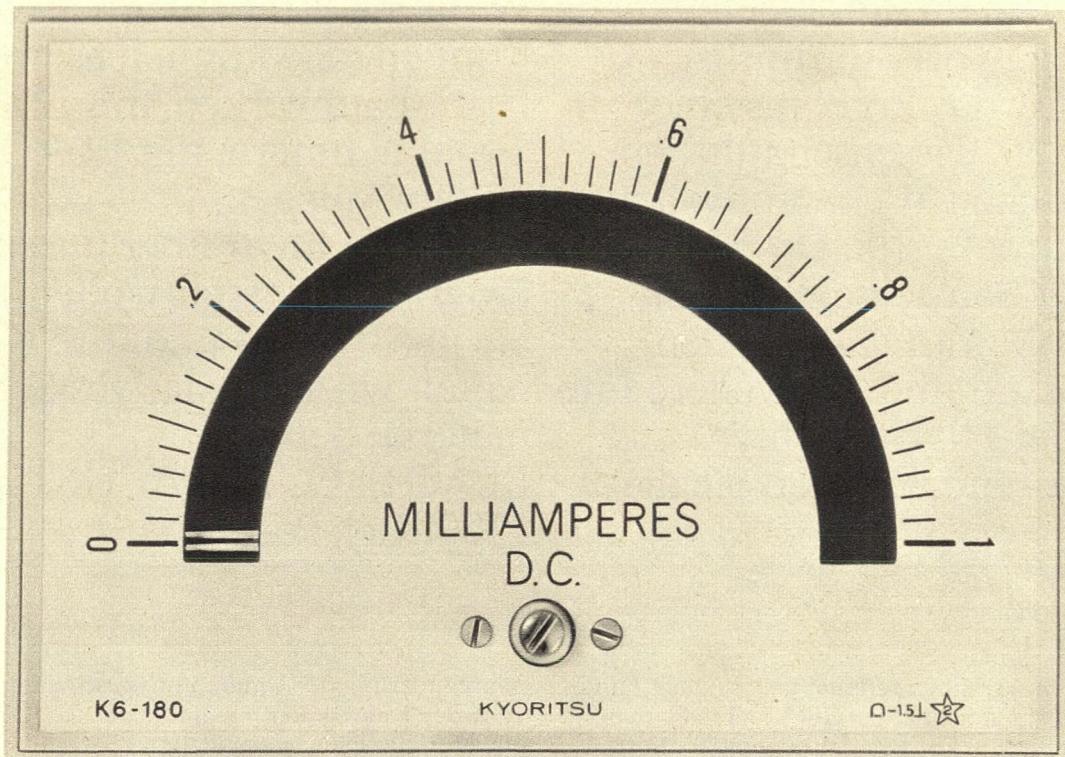
KYORITSU

Qualitätsmarke mit Weltgeltung

# Es war DIE NEUHEIT der Messe

Kyoritsus Beitrag auf dem Sektor der elektrischen Schalttafelinstrumente:

## Weitwinkelinstrumente 180°



Genauigkeit: 1,5 %

Die einmalige optische Klarheit in der Skalengestaltung dieser modernsten und konkurrenzlosen Modelle machen das Ablesen der gemessenen Werte noch leichter und übersichtlicher. Die Instrumente sind ferner durch ein abgeschirmtes „self shielded“ Meßwerk unempfindlich gegen magnetische Felder und weitere Einflüsse, auch beim Einbau in Stahlgehäuse.

In 3 verschied. Größen lieferbar: K-4-180 außen 106 x 83 mm Tiefe 35 mm  
K-5-180 außen 128 x 97 mm Tiefe 35 mm  
K-6-180 außen 152 x 110 mm Tiefe 35 mm

**Drehspulausführung** = 50 µA–500 µA, 1 mA–500 mA, 1 A–100 A, 3 V–1000 V

**Gleichrichterausführung** ~ 50 µA–500 µA, 1 mA–10 mA, 15 V–1000 V

**Innenwiderstände** bei    50 µA: 7 300 Ω,    100 µA: 5 400 Ω,    200 µA: 2 500 Ω  
                        400 µA: 1 000 Ω,    500 µA: 1 000 Ω,    1 mA: 300 Ω  
                        5 mA:    21 Ω,    10 mA:    5 Ω,

Zu beziehen nur durch Ihren Fachhändler.

Weiteres Informationsmaterial über diese Instrumente und über das weitere umfangreiche Herstellungsprogramm von KYORITSU erhalten Sie gerne prompt von uns.

Das Produktionsprogramm umfaßt u. a. über 40 weitere verschiedene Modelle in elektrischen Schalttafelinstrumenten, tragbare Meßinstrumente und Prüfgeräte, Vielfachmeßgeräte, Ohmmeter, Röhrenmeßgeräte, Zangenanleger, Grid-Dip-Meter, Stehwellen und Feldstärkemeßgeräte.

Wußten auch Sie eigentlich schon, daß allein 1969 über 76 500 zufriedene Kunden in der Bundesrepublik mit Instrumenten von Kyoritsu arbeiten?

Exklusiv-Importeur für die Bundesrepublik Deutschland

**HEINZ-GÜNTER LAU**

2 Hamburg 11, Sandtorkai 4, Telefon 36 50 15, Telex 2 14 886

# Die meisten Magnetköpfe schneidern wir nach Maß. Um sie später von der Stange zu liefern.

Fast immer beginnt es mit einer Kleinserie:

Spezialprobleme. Spezialentwicklungen. Spezialwünsche. Spezialprüfungen. Spezialmagnetköpfe.

Und eines Tages wird aus der Kleinserie eine Großserie.

Aber es bleibt bei den Spezialprüfungen. Jeder Magnetkopf wird 30-fach

auf Qualität kontrolliert.

Und letzten Endes bleiben alle unsere Magnetköpfe Spezial-Magnetköpfe. Auch wenn es inzwischen ein paar hundert Typen gibt.

Denn wodurch wollen Sie einen Bogen-Magnetkopf ersetzen?

**Wir wollen die besten Magnetköpfe machen.**



**WOLFGANG BOGEN GMBH**  
1 Berlin 37 · Potsdamer Str. 23-24  
Tel.: 0311/818 10 47 · Telex: 183 045 bogen d



Der MK 1701 ist ein kombinierter Aufnahmerichter und Wiedergabemagnetkopf für das 3,8 mm breite Magnetband. Sein Einsatz 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/6

# Machen Sie sich ein genaues Bild:



**Caramant**  
ermöglicht:

im Schul-  
bereich

Technisches  
Fernsehen



in der  
Industrie



im  
Privatleben



Die volltransisto-  
risierte Caramant-  
Fernseh-Kamera  
Typ ITV 15

ein Produkt langjäh-  
riger Erfahrung im  
Bau und in der  
Anwendung von  
Fernseh-Kameras.

Bitte fordern Sie  
unser Informations-  
blatt an. Oder wün-  
schen Sie unver-  
bindliche Beratung ?

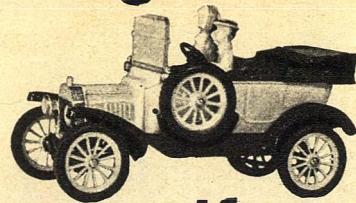


**Caramant**

Gesellschaft für Technik und Industrie mbH & Co. KG

62 Wiesbaden, Postfach 1145, Adolfsallee 27/29, Telefon (06121) 305040, Telex 4186508 cmt d

# Vielseitige und nützliche elektronische Helfer für alte und junge

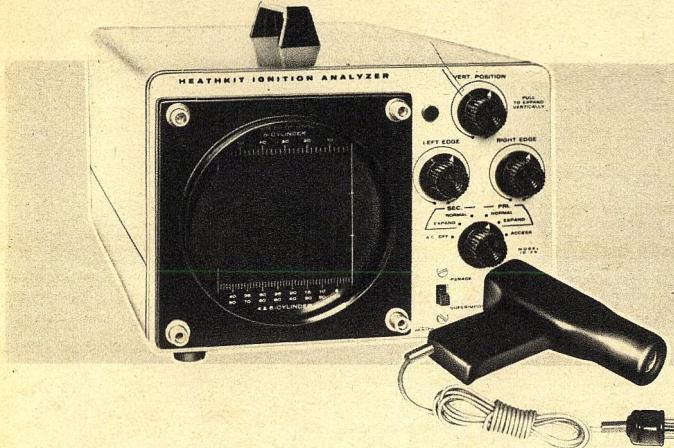


für alte  
und junge



## Motorsportfreunde von HEATHKIT®

Unentbehrlich für GT-Fahrer, Schmiermaxen und Motoren-„Friseure“:

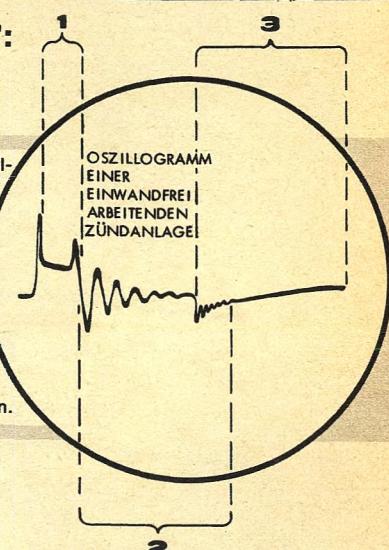


### Zünd-Analysator IO-20 E

Zur Prüfung der gesamten Zündanlage von 2- und 4-Takt-Ottomotoren. Prüft in Sekundenschleife die Zündspule, Kerzen, Unterbrecher- und Verteilerkontakte, Verteilerwellen und Kondensatoren. Erlaubt absolut genaue und zuverlässige Einstellung des Zündsystems. Ideal für Werkstatt, Rallye-Teams, Grand Tourismofahrer und Motoren-Friseure.

**Technische Daten:** Spezial-Oszillograf mit 13-cm-Kathodenstrahlröhre, Umschaltung zur Prüfung des Zündverhaltens einzelner oder aller Zylinder in 4-, 6- und 8-Zylinder-Motoren mit oszillographischer Anzeige des Öffnungs- und Schließwinkels. Genaue Zündzeitpunktkontrolle durch Zuschalten der nach-

Auf dem Bildschirm dieses Spezial-Oszillografen lässt sich in Sekundenschleife der Zustand der Zündkerzen (1), der Zündspule und des Kondensators (2) sowie des Unterbrechers (3) beurteilen und die Schließzeit messen, wie diese Abbildung zeigt. Die mitgelieferte Fehlersuchtafel zeigt darüber hinaus noch die typischen Oszillogramme bei verbrannten Zündkerzen, verbrannten Unterbrecherkontakten, lockeren Kerzenstekkern, ausgeschlagener Verteilerwelle und viele andere, mit deren Hilfe jeder Fehler schnell eingekreist werden kann.



stehend beschriebenen Zündblitzpistole ID-11. **Erforderliche Motordrehzahl:** 4000...5000 U/Min; **Netzanschluß:** 110/120 V, 50-60 Hz, 135 W. **Abmessungen:** 165 x 280 x 506 mm; **Gewicht:** 10 kg. Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung.

**Bausatz: DM 599.-**

**betriebsfertig:** auf Anfrage

### Zündblitzpistole ID-11

Mit Hilfe dieser Stroboskop-Blitzpistole lässt sich die drehzahlabhängige Zündzeitpunkt-Vorverstellung genau kontrollieren. Die Stromversorgung erfolgt über eine Oktal-Steckbuchse an der Rückwand des Zündanalysators IO-20 E.

**Bausatz: DM 99.-**

**betriebsfertig:** DM 139.-



IP-12 E

Alle genannten Preise für Bau-sätze und betriebsfertige Geräte verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer. Porto- und frachtfreier Ver-sand innerhalb der BRD und nach West-Berlin.

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen (mit Schaltbildern) und den großen HEATHKIT-Katalog mit über 180 weiteren, interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Ausführung erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

### Labor-Netzbatterie IP-12 E

Dieses Gerät hat sich besonders bei Reparaturen von Autoradios sowie Transistorempfängern bewährt und eignet sich ebenfalls zum Laden von Akkumulatoren.

**Technische Daten:** Entnehmbare Spannungen: 0...8 V = bei 10 A (max. 15 A) und 0...16 V = bei 5 A (max. 7,5 A), ungesiebt, stufenlos regelbar; außerdem 0...8 V = bei 7,5 A und 0...16 V = bei 5 A, stufenlos regelbar, gesiebt (Restwelligkeit unter 0,3 %); **Sonstiges:** massefreie Ausgänge, Einbauinstrumente für Spannungs- und Stromanschluß; Hochleistungs-Siliziumgleichrichter mit Spezialkühlsschalen; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50-60 Hz, 200 VA; **Abmessungen:** 335 x 188 x 195 mm/9 kg. Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung.

**Bausatz: DM 325.-**

**betriebsfertig:** DM 430.-

### Auto-Tester ID-29

Eine Kombination aus Schließwinkel-Meßgerät, Zweibereichs-Drehzahlmesser und Gleichspannungsvoltmeter. Der ID-29 arbeitet netzunabhängig und bezieht sämtliche Versorgungsspannungen aus der Zündanlage des zu prüfenden Motors.

**Technische Daten:** Schließwinkel-Meßgerät: 4 direkt ablesbare Skalenbereiche für 3- bis 8-Zylinder-Ottomotore; Drehzahlmesser (2 Bereiche): LOW = 0-1500 U/min, HIGH = 0-4500 U/min; Voltmeter: 0-15 V =, direkt ablesbar; Stromverbrauch: ca. 10 mA; Meßinstrument: 1 mA-Drehspulmeßwerk mit 100°-Skala (Länge des Skalenbogens ca. 110 mm); **Meßgenauigkeit:** ± 3 % v.S.E.; **Abmessungen:** 217 x 108 x 185 mm; **Gewicht:** 2,2 kg. Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung.

**HINWEIS:** Der HEATHKIT Auto-Tester ID-19 ist nur für Messungen an Motoren mit normaler Batteriezündung geeignet.

Lieferbares Zubehör: Luxusetui IMA-17-1 (aus SKAI-FIN) DM 19.80.

**Bausatz: DM 195.-**

**betriebsfertig:** DM 255.-

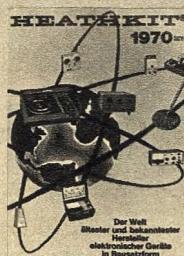


## HEATHKIT-Geräte GmbH

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) \_\_\_\_\_

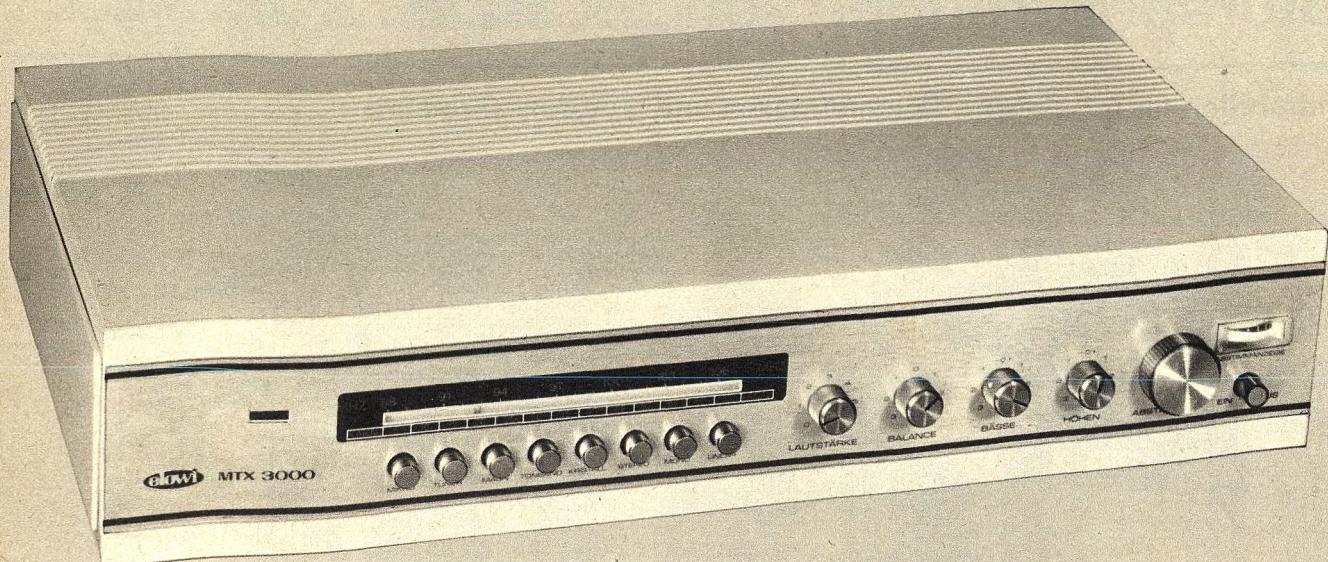
(Postleitzahl u. Wohnort) \_\_\_\_\_

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

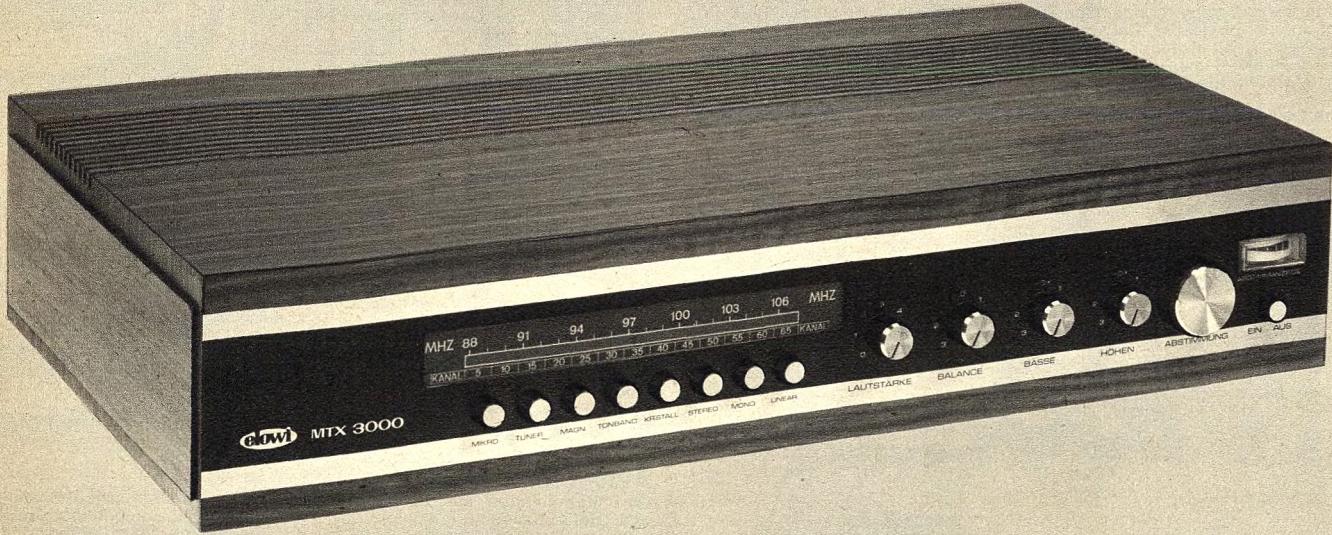
F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



# Klangvolle Bausteine die mehr leisten als nach DIN 45500 gefordert wird



## RECEIVER MTX 3000



### UKW-Empfangsteil

Empfangsbereich	87,5–108,5 MHz
Empfindlichkeit	26 dB ≤ 1,8 µV
Bauweise	Moderne Schaltkonzeption, integrierte Schaltkreise MOS-Feldeffekt-Transistoren
Klirrfaktor	≤ 0,5 % (bei 40 kHz Hub)
Obersprech- dämpfung	≥ 33 dB bei 1 kHz
Fremdspannungs- abstand	≥ 58 dB bei 40 kHz Hub
Anzahl der Kreise	6 (Mischteil), 8 (ZF), 1 (Rauschsperrre) 3 (Decoder)
Bestückung	2 MOS-FET, 4 IC, 10 Silizium-Transistoren, 10 Dioden, 2 Zenerdioden, 1 Silizium-Gleichrichter

### Vерstärкитель

Ausgangsleistung (an 8 Ω)	80 W Musikleistung (2 x 40 W) 70 W Sinus-Dauerton (2 x 35 W)
Klirrfaktor	bei gleichzeitig voll ausgesteuerten Kanälen
Intermodulation	bei 1 kHz, Nennleistung und Aussteuerung beider Kanäle ≤ 0,5 %
Leistungsbandbreite	< 1 % bei Nennleistung
Eingänge	13 Hz–30 kHz
Phono magnetisch	2,5 mV (47 kΩ)
Phono kristall	380 mV (500 kΩ)
Mikrofon	2,5 mV (10 kΩ)
Bandwiedergabe	380 mV (500 kΩ)
Bandaufnahme	0,1–1 mV/kΩ
RIAA	
Phono-Entzerrung	Bässe ± 19 dB (40 Hz)
Klangregelumfang	Höhen ± 19 dB (20 kHz)
Balance	Regelumfang 8 dB
Ausgänge	Lautsprecher-Ausgang 4–16 Ω
Bestückung	22 Silizium-Transistoren, 4 Dioden, 2 Zenerdioden

### Besonderheiten

Abschaltbare gehörtragende Lautstärkekorrektur;
Kopfhörerbuchse 8 Ω;
festeinstellte Rauschsperrre, gekoppelt mit Stereo-Mono-Schalter, bei Mono nicht wirksam;
automatische Scharfjustierung (AFC), gekoppelt mit Stereo-Mono-Schalter, bei Mono nicht wirksam;
Feldstärkeanzeige mit Drehspul- instrument; HF-Stereo-Anzeige.
Abmessungen (B x H x T in mm) 542 x 105 x 274
Gewicht 9,8 kg
Ausführungsart Nußbaum, Schleiflack weiß

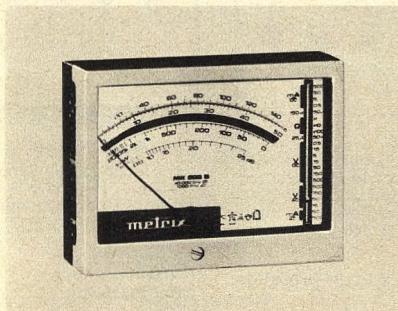
ERICH LOCHER KG, Elektrotechnische Fabrik  
7832 Kenzingen/Baden, Tel. 0 76 44/6 76-6 46, Telex 772 695

Interessierte Stützpunkt händler  
bitten wir um Kontaktaufnahme

# Hoher Innen- widerstand kann viel

...sich sogar

in Bereichen von  
20000  $\Omega/V$  bis 1 M  $\Omega/V$   
tummeln.



So ist es bei METRIX-Multimetern. Sie messen Gleich- und Wechselströme, Gleich- und Wechselspannungen, Widerstände, Temperaturen und Beleuchtungsstärken - in Bereichen von 20000  $\Omega/V$  bis 1 M  $\Omega/V$ . METRIX-Multimeter sind überlastbar und gehen ohne weiteres in Spannungen von 10 m V bis 3000 V hinein.

METRIX-Multimeter sind handklein. Deshalb besonders handlich.

Für jeden Bedarf gibt es ein METRIX-Multimeter. Die Bezeichnungen: MX 209, MX 202\*, MX 205, 462, VX 203, VX 213, VX 313. Alle sind universell. Und mit entsprechendem Zubehör noch universeller.

Auf Wunsch liefern wir dieses Zubehör.

METRIX-Multimeter sind topfit - auch rein äußerlich. Wenn man sie braucht, sind sie voll da.

Ihre elegante Form und die geschmackvolle Farbgebung sind vorbildlich.

Das abgebildete\* Gerät hat weltweit bekannte METRIX-Vorteile:

1. direktes Ablesen auf sehr großer Skala,
2. nur eine Skala für Gleich- und Wechselspannung,
3. Meßbereich-Anzeige auf der Skala - ohne Beachtung des Schalters.
4. Zentralschalter für Bereiche und Funktionen.
5. Spannbandgerät mit Überlastungsschutz.
6. Leicht auswechselbare Sicherung im Eingangskreis.

Schicken Sie uns nachstehenden Coupon. Wir senden Ihnen gerne genauere Unterlagen über METRIX-Multimeter.

We are interested in METRIX-Multimeters. Please send us detailed information.

ITT METRIX, Deutscher Vertrieb  
4 Düsseldorf, Immermannstraße 40  
Telefon (0211) 35 6534

7 Stuttgart, Heilbronner Straße 69a  
Telefon (0711) 29 4115

**ITT metrix**



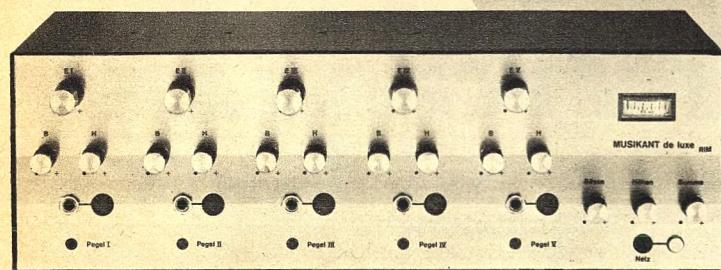
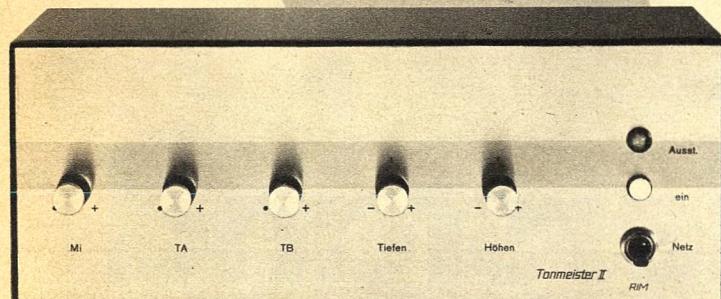
# Bewährte, vielseitige und betriebssichere RIM Mischpultverstärker

für Musiker und Veranstaeter aller Art · Tausendfach im Einsatz

## »Tonmeister de Luxe« 17/15 Watt

3 Eingänge, miteinander mischbar, 1 x Mikro, 2 x Tonträger. Getr. Höhen- und Tiefenregelung. Ausst.-Kontrolle. Lautsprecherausgänge 4–16 Ω, 100-V-Ausgang. Maße: B 300 x T 220 x H 110 mm.

Kompl. Bausatz	(01–11–210)	DM 225.–
RIM-Baumappe	(05–11–210)	DM 5.–
Betriebsfertig	(02–11–210)	DM 320.–

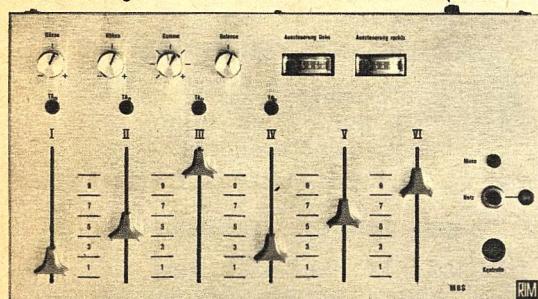


## »Musikant de Luxe« 50/45 und 120/100 Watt

**Modell 50/45 Watt.** 5 Eingänge, miteinander mischbar, 5 x Mikro oder Instrument. Jeder Eingang mit eigener getr. Höhen- und Tiefenregelung sowie Pegelregler. Summennachhallanschluß. Summenregler für Lautstärke und zusätzlich mit getr. Höhen- und Baßreglern. Eingangsempfindlichkeit durch Pegelregler einstellbar. Ultralinear-Gegentaktstufe mit 2 x EL 34. L-Ausgänge: 5–15 Ω, 100-V-Ausgang. Aussteuerungsmesser u. a. m. Maße: B 540 x T 280 x H 140 mm.

**Modell 120/100 W.** Ultralinear-Gegentakt-Parallelendstufe mit 4 x EL 34. Sonstige Ausführung wie oben.

Kompl. Bausatz	50/ 45 W	(01–11–260)	DM 498.–
Kompl. Bausatz	120/100 W	(01–11–270)	DM 720.–
RIM-Baumappe	50/ 45 W	(05–11–260)	DM 5.50
RIM-Baumappe	120/100 W	(05–11–270)	DM 6.–
Betriebsfertig	50/ 45 W	(02–11–260)	DM 598.–
Betriebsfertig	120/100 W	(02–11–270)	DM 850.–



## Stereo-Diskotheke-Mischpult »M 6 S«

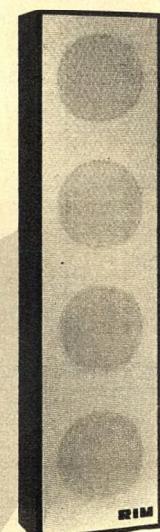
6 Vollstereo-Eingänge, sämtlich miteinander mischbar, wie Mikrofone, magn.-dyn. HiFi-Plattenspieler, Mono- und Stereo-Tonquellen, wie Tuner, TB. Getr. Höhen- und Baßregler, Balance- und Summen-Lautstärkeregler. Integr. Stereo-Mikrofon- und Entzerrer-Vorverstärker. TB-Aufnahmeausgang. Niederohmiger Mischpultausgang. 2 Aussteuerungsmesser. Netzkontrolle. Volltransistorisiert u. a. m. Maße: B 370 x T 205 x H 60 mm (vorne).

### Kompletter Bausatz ohne Kommandomikrofon

Kompl. Bausatz	(01–11–060)	DM 497.–
RIM-Baumappe	(05–11–060)	DM 6.–
Betriebsfertig	(02–11–060)	DM 599.–

Mit RIM-NF-Baugruppen können Mischpulte nach Maß gebaut werden.

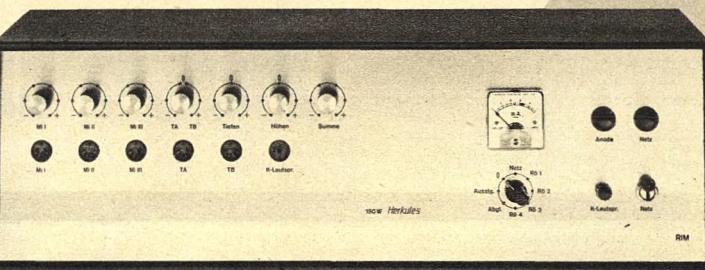
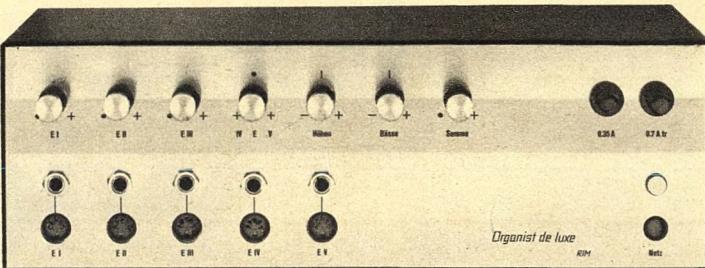
Weitere Einzelheiten in unseren Gratisbroschüren „RIM-Ela-Anlagen“ bzw. im Prospekt „Diskothekanlage“ oder im neuen RIM-ELECTRONIC-JAHREBUCH '70. Schutzgebühr DM 5.– + DM 1.– für Porto (Postscheckkonto München 137 53); Nachnahme Inland DM 6.80. Ausland nur Vorauszahlung DM 7.20.



## »Organist de Luxe« 40/35 Watt

5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar, 3 x Mikro oder Instrument, 2 x Tonträger. Getr. Höhen- und Baßregelung, Summenregler. Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 4 x EL 84. L-Ausgänge: 5–15 Ω, 100-V-Ausgang. Maße: B 355 x T 240 x H 120 mm.

Kompl. Bausatz	(01–11–230)	DM 325.–
RIM-Baumappe	(05–11–230)	DM 5.–
Betriebsfertig	(02–11–230)	DM 430.–



## »Herkules 101« 150/100 Watt

5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar, 3 x Mikro, 2 x Tonträger. Getr. Höhen-, Baß- und Summenregler. Anschluß für Kontroll-Lautsprecher bzw. Kopfhörer. Überwachungsinstrument. Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 4 x EL 34. L-Ausgänge: 4–16 Ω, 100-V-Ausgang. Maße: B 510 x T 290 x H 185 mm.

Kompl. Bausatz	(01–11–280)	DM 665.–
RIM-Baumappe	(05–11–280)	DM 6.–
Betriebsfertig	(02–11–280)	DM 850.–

## Tonsäulen 20 und 40 Watt

Allseitig geschlossene Gehäuse. Mit je 4 perm. dynamisch. Lautsprechern bestückt.

20-Watt-Modell	(02–11–610)	DM 199.–
40-Watt-Modell	(02–11–620)	DM 299.–

## Flachlautsäulen 15, 20 und 25 Watt

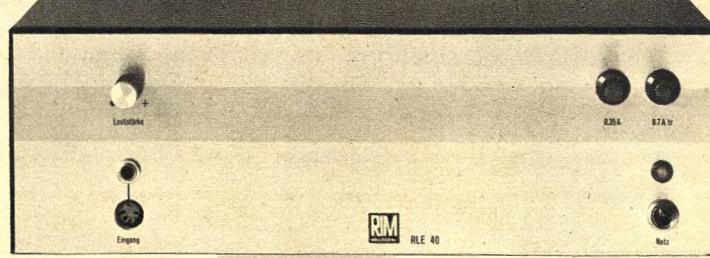
15-Watt-Modell „FT S 15“	(02–11–625)	DM 199.50
20-Watt-Modell „FT S 20“	(02–11–630)	DM 249.–
25-Watt-Modell „FT S 25“	(02–11–635)	DM 265.–

## Ultralinear-Endstufe »RLE 40« 40/35 Watt

Eignet sich zum Ausbau vorhandener Ela-Anlagen und zum Aufbau von Verstärkeranlagen. In Verbindung mit dem Vollstereomixer »M 6 S« können leistungsstarke Diskothekanlagen aufgebaut werden.

Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 4 x EL 84 und NF-Vorverstärkerstufe. Eingang: 300 mV mit Lautstärkeregler. L-Ausgang: 5–15 Ω, 100-V-Ausgang. Maße: B 355 x T 240 x H 120 mm.

Kompl. Bausatz	(01–11–110)	DM 665.–
RIM-Baumappe	(05–11–110)	DM 6.–
Betriebsfertig	(02–11–110)	DM 850.–



Sämtliche Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

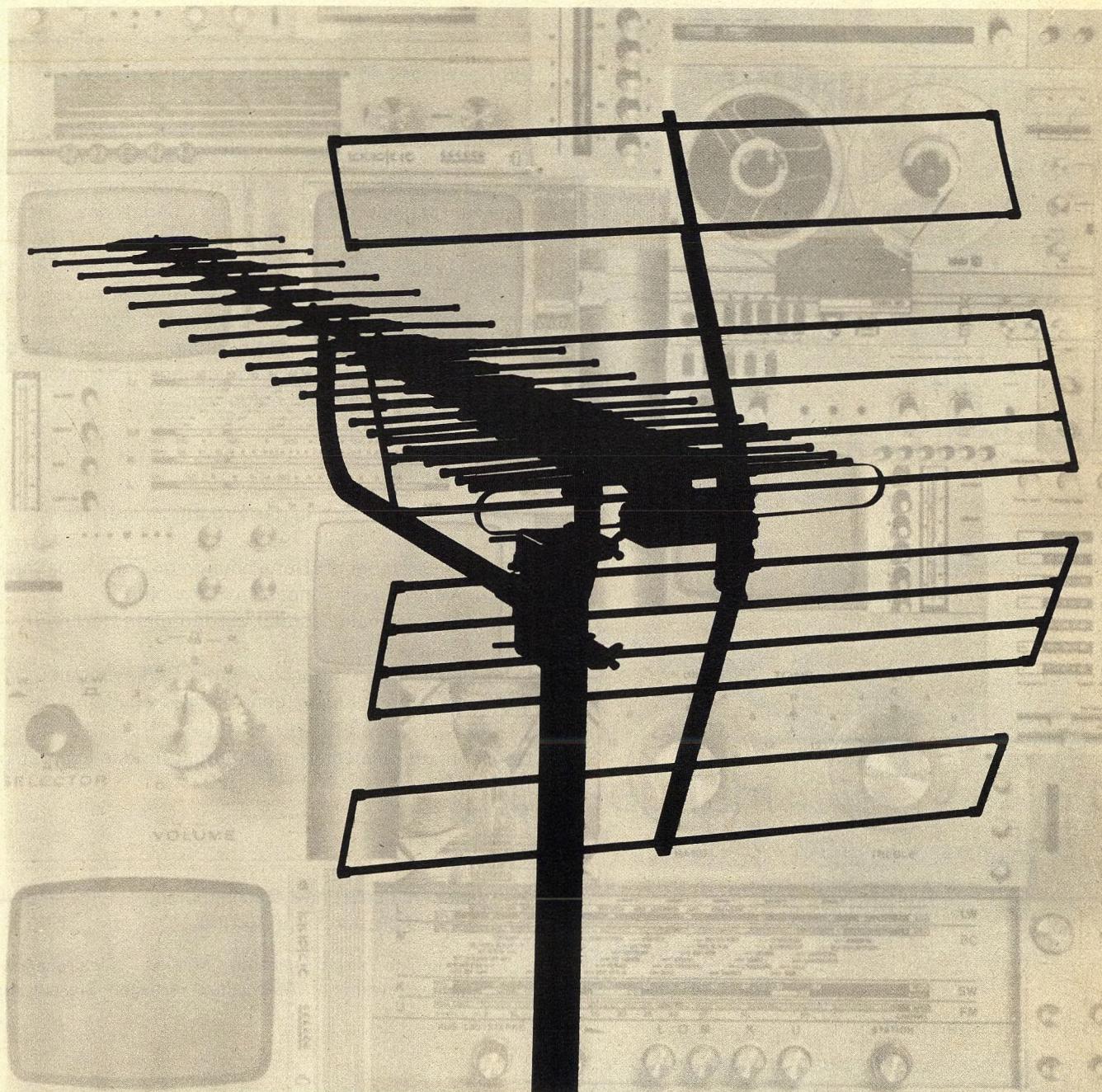
**RADIO-RIM**

Abt. F3 · 8 München 15 · Bayerstr. 25  
Telefon (08 11) 55 72 21 · FS 05-28 166 rarim-d

# Technisches, elektronisches Zeitalter. Und EZ- teleplus-UHF-Antennen.

Es geht um einwandfreien Bildempfang. Schwarz-weiß und farbig. EZ-teleplus-UHF-Antennen. Einfache aber perfekte Konstruktion. Solide Verarbeitung. Schnelle und leichte Montage. EZ-teleplus-UHF-Antennen. Hohes Vor-Rückverhältnis. Und außergewöhnlich gute Anpassung. Optimaler Gewinn. EZ-teleplus-UHF-Antennen. Höchste Präzision. Und Immunität vor Stürmen. Und minimale Lagerfläche.

Technisches, elektronisches Zeitalter. Und WISI-Qualität.



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

marktgerecht:

**zehnder**

# Radio-Phono-und Antennen-Zubehör

**SB-verpackt**



am  
**Drehständer**

2 m hoch, 80 cm Ø



verkaufsfördernd  
personalsparend

Schreiben Sie sofort an

**zehnder**

HEINRICH ZEHNDER

7741 · Tennenbronn / Schwarzwald

Wichtige Neuerscheinung



Oberbaurat Dipl.-Ing. Eduard Karg

## Rechenbuch für Digitalrechner

Elementare Einführung in Grundlagen der  
Datenverarbeitung als programmierte Instruktion

166 Seiten. Mit 43 Abbildungen. Snolineinband DM 18,50

So wie heutzutage für jeden Ingenieur das Rechnen mit dem Rechenschieber selbstverständlich ist, wird in naher Zukunft das Rechnen mit Digitalrechnern zur allgemeinen Ingenieurtätigkeit gehören. Darum bildet das „Rechenbuch für Digitalrechner“ eine willkommene Ergänzung zu den bereits vorliegenden Lehrbüchern für das Rechnen mit dem Rechenschieber. Um festzustellen, ob der durch ein Lehrbuch vermittelte Stoff richtig aufgenommen und verarbeitet wurde, muß die Fertigkeit laufend überprüft werden. Deshalb ist das vorliegende Rechenbuch als programmiertes Lehrbuch aufgebaut.

### Aus dem Inhalt

Elementare Einführung in das Programmieren mit  
ALGOL 60

Programmieren bei der Berechnung von Zahlausdrücken

Programmieren beim Einsetzen in Formeln

Programmieren beim laufend wiederholten Rechnen  
mit Formeln

Programmieren beim Rechnen unter Bedingungen

Programmieren mit sonstigen Ausdrucksmitteln

Übungen zur elementaren Einführung in das Programmieren mit ALGOL 60

Anhang

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

Spezialprospekte sowie unseren Katalog „Elektrohandwerk, Elektrotechnik, Elektronik, Automation“ erhalten Sie auf Anforderung.

**Dr. Alfred Hüthig  
Verlag GmbH**

**Heidelberg  
Mainz  
Basel**



## TELEWATT HIGH-FIDELITY BAUSTEINE DA STECKT ERFAHRUNG DRIN

- K+H** Bausteine zählen nicht zu den Billigsten, denn sie werden nach strengen Qualitäts-Grundsätzen gefertigt
- K+H** Bausteine übertreffen die HiFi-Norm nach DIN 45 500 bei weitem
- K+H** 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-Wahlstellen, 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  $\mu$ 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 Höhenwiedergabe 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

# JEAN H.NIES

## präsentiert im



### Amphenol-Tuchel Isophon Sennheiser Electronic

24 Stunden Service – das heißt:  
heute bestellt – morgen bei Ihnen.  
Und das bei jedem Auftrag.  
Denn unsere Empfehlung ist  
**sachliche Information**  
**fachliche Beratung**  
**sofortige Auftragsabwicklung**  
**schnelle Belieferung – und:**  
**optimal sortiertes Lager**

Machen Sie die Probe aufs  
Exempel! An unserem Standard  
sollten Sie in Zukunft einen  
modernen Distributor messen!

Jean H. Nies – wir wollen,  
daß Sie sich über uns wundern.

## JEAN H. NIES

Vertragshändler und  
Werksauslieferungslager

6 Bergen-Enkheim bei Ffm.  
Postfach 160  
Telefon (06194) 2784  
Telex 4-14682

Für die Postleitzahlgebiete: 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 670, 671, 673, 675, 676, 679, 68, 690, 692,  
693, 694, 695, 696, 698, 875, 877, 878, 54, 55, 523, 524, 537, 355, 356, 357, 358, 359

### 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, Rotebühlstraße 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

# SSB

## Der ultra-genaue Empfänger TS-510 von Trio



PS-510

TS-510

VFO-5D

Neue Perspektiven für den Kurzwellenempfang eröffnet der TS-510 von Trio durch seine geniale Konstruktion. Sogar bei konstanter Höchstleistung arbeitet er außerordentlich stabil. Sämtliche Amateurbänder von 3,5 bis 29,7 MHz können abgehört werden, da in diesem Transceiver HF-Kristallfilter verwendet werden. Leichte Abstimmung auf Kurzwellensignale, durch Verdichtung des Frequenzbereiches auf 25 Hz bei einer Umdrehung. Maximale Ergebnisse bei Verwendung des PS-510 (Netzteil und Lautsprecher) sowie des VFO-5D (Oscillator). Der PS-510 arbeitet mit Wechselstrom durch einen 13 cm-Lautsprecher. Der VFO-5D hat eine übersetzte Bereichseinstellung, die 25 KHz mit einer Umdrehung bestreicht.

### Transceiver TS-510 SSB

- Empfangs- und Übertragungsfrequenzen : 3,5 MHz - 29,7 MHz
- Empfindlichkeit : 0,5 µV

Rausch/Signalverhältnis bei 10 dB - bei 2,5 MHz - 21 MHz; 1,5 µV Rausch/Signalverhältnis bei 10 dB - bei 28 MHz

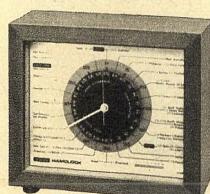
- Abmessungen : ca. 33 cm breit, 20 cm hoch, 36 cm tief

### VFO-5D variabler Frequenz-Oscillator

- Frequenz-Bereich : 3,5 MHz bis 29,7 MHz
- Oscillator-Methode : VFO-Einheit : Clapp-Oscillator Kristall-Oscillator Einheit : Quarz-Oscillator in Pierce-Schaltung
- Abmessungen : ca. 20 cm breit, 20 cm hoch, 20 cm tief

### PS-510 Netzteil und Lautsprecher

- Als Wechselstromquelle ausschließlich für den Kurzwellen Transceiver TS-510 konstruiert
- Eingebauter Lautsprecher von 3 cm
- Abmessungen : ca. 20 cm breit, 20 cm hoch, 36 cm tief



TRIO-HAMCLOCK HC-1

- Zeigt auf einen Blick die genaue Uhrzeit auf der ganzen Welt an. Die erste Uhr, die speziell für Radioamateure konstruiert wurde.

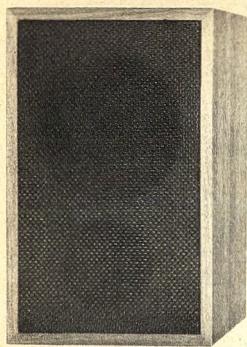


TYP 9R-59DE

- Kurzwellenempfänger mit mechanischem Filter und 8 Röhren
- 4 Wellenbänder mit einem Bereich von 540 kHz bis 30 MHz
  - Maximale Trennschärfe durch zwei mechanische Filter
  - Detektor für SSB-Empfang
  - Automatische Geräuschbegrenzung
  - Große Abstimmsskalen mit Bandspreizung zur genauen Abstimmung
  - Geeichte elektrische Bandspreizung
  - S-Messer und B.F.O.
  - Empfindlichkeit: 2 µV bei 10 dB Signal/Rauschverhältnis

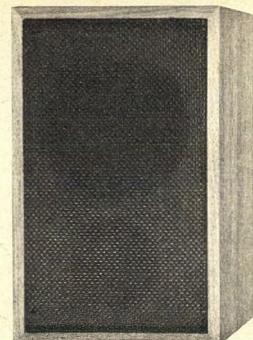
TRIO-KENWOOD ELECTRONICS, S.A.  
6000 Frankfurt/Main, Rheinstr. 17  
Tel. : 74 80 79  
Deutschland

TRIO



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

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

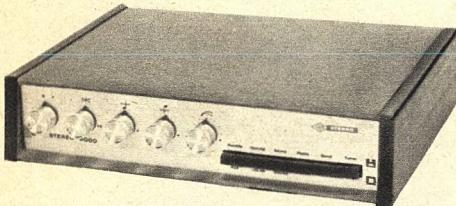


## Komplette Stereoanlage zu DM 367.-, bestehend aus:

### 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.



### 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 Basses und Höhen getrennt, Bass 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).

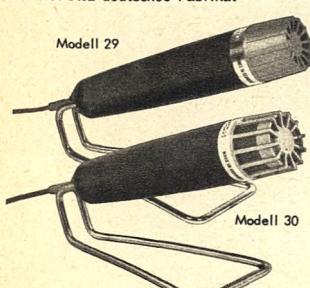
Preis einschl. Vorverstärker DM 280.-

### SEAS-HIFI-Lautsprecher-Bausatz 94 N

Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573  
Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HIFI-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit geringen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei.  
Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 275 x 169 mm Ø, Einbautiefe 113 mm, Frequenzbereich 25–5000 Hz, Eigenresonanz 30–35 Hz, 1 Mitteltonlautsprecher 88 mm Ø, Einbautiefe 56 mm, Frequenzbereich 1000 bis 20 000 Hz, Eigenresonanz 100–110 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 52,5 x 52,5 mm Ø, Einbautiefe 33 mm, Frequenzbereich 2000–2500 Hz, 1 Frequenzweiche 3 Kanal, Übertragungsfrequenzen 1500 und 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte bei Bestellung angeben).  
Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 25–40 l (Kompaktbox). Frequenzbereiche: 25-l-Gehäuse 55–20 000 Hz, 30-l-Gehäuse 50–20 000 Hz, 40-l-Gehäuse 43–20 000 Hz.

Preis DM 59,40

### MIKROFONE deutsches Fabrikat



Preise: Modell 29 DM 16,65 Modell 30 DM 26,65  
Bei 5 St. sort. 10 % Rabatt, bei 10 St. sort. 25 % Rabatt

### HEA-Stereo-Verstärker ST 1600

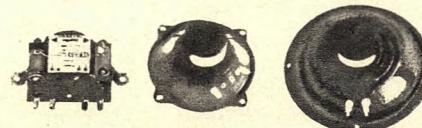
Beschreibung hierfür finden Sie auf dieser Seite beim An-gebot für diesen Verstärker.

### 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 %, Obersprechdämpfung 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-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 Hochtonlautsprecher 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 Stereorediellen**, Auflagekraft 0,75–1,5 p. Nachgiebigkeit  $25 \cdot 10^{-6}$  cm/dyn – Obersprechdämpfung = 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20–25 000 Hz.

M 75 – G DM 64,40

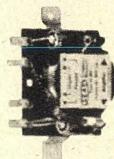
**Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereorediellen**, Auflagekraft 0,75–1,5 p. Nachgiebigkeit  $25 \cdot 10^{-6}$  cm/dyn – Obersprechdämpfung  $\geq 25$  dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20–25 000 Hz.

M 75 – E DM 74,40



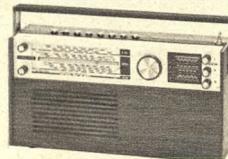
### TELEFUNKEN-Stereo-Plattenspieler

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



### SEAS-Lautsprecher-Frequenzweiche

Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 20 W, Impedanz 4 Ω, zum getrennten Anschluß von Hoch- und Tief-tonlautspr., Übergangs frequenz 4000 Hz. Preis DM 7,77 ab 5 Stück à DM 7,27

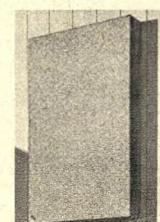


### HEA-Koffersuper 2000 N

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

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-Scharfjustierung (AFC), stufenlose Tonblende, schwenkbare Teleskopantennen 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-Stereo-Kompaktbox Type 73 K**  
Oberall dort, wo kein Wand- oder Bücherregal vorhanden ist, eignet sich besonders diese Ausführung, die durch ihre geringe Tiefe (6,4 cm) hervorsticht.

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:

Obertragungsbereich: 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-Kompakt-Box Type 74 K

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

Preis DM 133,20

Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg per Nachnahme netto/netto.

**JÜRGEN HÖKE, Import-Großhandel, 2 Hamburg 63, Postf. 330, Alsterkrugchaussee 578, Tel. (0411) 59 91 63 od. 50 58 21 od. 7 35 69 20**

Ihr Hi Fi Mikrofon  
zu günstigem Preis!

Höchste Auszeichnungen:  
Bundespreis „Gute Form“  
Berlin 1969  
„Die gute Industrieform“  
Hannover 1969

## TM 102 Dynamic Super-Nieren-Mikrofon

unverkennbare Vorteile:

- 1 Hi Fi Qualität
- 2 Ganzmetallgehäuse
- 3 Frequenzgang:  
50 bis 14 000 Hz
- 4 Richtcharakteristik: Super-Niere
- 5 Berührungsgeräuschedämpft

**PEIKER acoustic**

Fabrik elektro-akustischer Geräte  
6380 Bad Homburg v. d. H.-Obereschbach  
Postfach 235  
Telefon: Bad Homburg v. d. H. (06172) 4 1001



# LONDON 69

Ihre und unsere Geschäfts-  
partner sind:

**Heinrich Alles KG**  
5900 Siegen, Frankfurter Str. 21  
0271-5 39 41

**Karl Etschenberg KG**  
4000 Düsseldorf, Münsterstr. 330  
0211-62 69 11-62 62 41

**Fränk. Rundfunk Ges.**  
8500 Nürnberg, Emilienstr. 10  
0911-55 15 05-55 50 17

**Ing. Hans Hager KG**  
4600 Dortmund, Heiliger Weg 60  
0231-57 91 31  
4800 Bielefeld, Buddestr. 19  
0521-6 59 25  
4790 Paderborn, Schulze-Delitsch-  
Str. 12  
05251-2 11 33

**Herbert Hüls**  
2400 Lübeck, Wallstr. 49-51  
0451-7 14 01  
2300 Kiel, Boninstr. 6-10  
0431-6 10 80  
2000 Hamburg 1, Spaldingstr. 188-190  
0411-24 11 01

**WILLI Jung KG**  
6800 Mannheim, C 2, 23-24  
0621-2 68 75  
6600 Saarbrücken, Vorstadtstr. 57  
0681-2 79 30  
6700 Kaiserslautern, Dr.-Rud.-Breit-  
scheid-Str. 52  
0631-80 36

**Lehner + Küchenmeister**  
7000 Stuttgart, Silberburgstr. 119 a  
0711-62 49 56

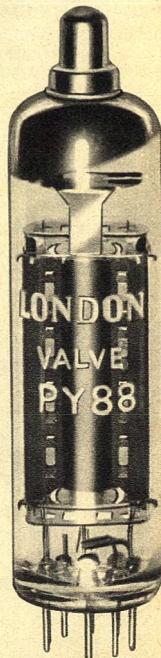
**Lietke + Wiele**  
3000 Hannover, Weidemann 8  
0511-7 63 31  
3300 Braunschweig, Güldenstr. 8  
0531-2 02 71  
3110 Orlitz, Brauerstr. 21  
0581-23 22

**Wilhelm Ruf oHG**  
8000 München 15, Schwanthaler Str. 18  
0811-55 58 61  
8900 Augsburg, Weite Gasse 14  
0821-2 49 73-2 34 26-2 33 70

**Schneider-Opel**  
1000 Berlin, Dessauer Str. 1-2  
0311-2 29 33-2 29 34

**Südschall-GmbH**  
7900 Ulm/Donau, Gaisenbergstr. 29  
07 31-2 80 71  
7980 Ravensburg, Pfaffenstiel 16  
0751-60 26  
8900 Augsburg,  
Äußeres Pfaffengäßchen 13 a  
0821-2 27 52  
8950 Kaufbeuren 2, Alte Poststr. 9  
08341-20 75  
7800 Freiburg, Wiesentalstr. 4  
0761-4 68 86  
7000 Stuttgart, Rosenwiesstr. 17  
0711-71 40 28

**DIE  
RÖHRE  
DER  
VERNUNFT**



Winfried Labudda  
Gesellschaft für elektronische  
Bauelemente mbH.  
5650 Solingen 11 (Germany)  
Merscheider Straße 154  
Postfach/Postbox 13 01 25  
Telex 8 514 727  
Telefon (02122) 7 10 75

Labudda



## Antennen-Rotor

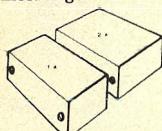
**Typ 3001**

- Steuersystem im formschönen Kunststoffgehäuse mit Schmuckplatte.
  - Einstellung durch manuelle Kontaktgabe wahlweise links oder rechts in die gewünschte Richtung.
  - Funktionsanzeige durch Drehzeiger solange Kontaktgabe erfolgt.
  - Netzanschluß 220 oder 110 Volt, umklemmbar.
  - Spannung am Motor: 24 Volt.
  - Leistungsaufnahme: 30 Watt.
  - Antriebsystem bestehend aus:
  - wasserdichtem Gehäuse
  - Hohlwelle zur Aufnahme von drehbarem Antennenmast bis 38 mm Ø, mit doppelter Klemmvorrichtung
  - Halterung für Standrohre bis 52 mm Ø (2")
  - Belastbarkeit 25 kg
  - max. Windlast direkt am Rotor 40 kp
  - Dauerschmierlager für Motorachse
  - Drehwinkel von 360°; durch Anschlag begrenzt
  - Drehgeschwindigkeit: 1 Umdrehung = 50 Sek.
  - Motorbremse und selbsthemmendes Schneckengetriebe fixieren die eingestellte Antennenrichtung
- DM 145.-



### TEKO-ALUMINIUM-KLEINGEHÄUSE

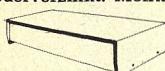
Für den Bau von elektronischen Geräten, sehr saubere hochwertige Verarbeitung. Alu, 1 mm stark, gebeizt. Bodenteile mit U-Profildeckel und Montageschrauben. Abmessungen in mm (Länge × Breite × Höhe)



Modell	Maße	Preis	Modell	Maße	Preis
1 A	72×37×28	DM 2.10	1 B	72×37×44	DM 2.10
2 A	72×57×28	DM 2.30	2 B	72×57×44	DM 2.30
3 A	72×102×28	DM 2.80	3 B	72×102×44	DM 2.80
4 A	72×140×28	DM 3.30	4 B	72×140×44	DM 3.30

### TEKO-METALL-KLEINGEHÄUSE, Serie BC

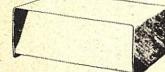
Gehäuse aus 1 mm starkem Eisenblech. Das Oberteil ist Beige lackiert. Das Chassis ist feuerverzinkt. Montageschrauben liegen bei.



Modell	Maße	Preis	Modell	Maße	Preis
BC 1	60×120×90	DM 4.50	BC 3	160×120×90	DM 6.60
BC 2	120×120×90	DM 6.20	BC 4	220×120×90	DM 7.90

### TEKO-METALL-KLEINGEHÄUSE, Serie CH

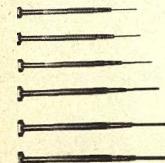
Gehäuse aus 1 mm starkem Eisenblech. Das Oberteil ist Blau lackiert. Die Montageschrauben liegen dem Gehäuse bei.



Modell	Maße	Preis	Modell	Maße	Preis
CH 1	60×120×55	DM 4.20	CH 3	162×120×55	DM 7.30
CH 2	122×120×55	DM 5.98	CH 4	222×120×55	DM 8.20

### KERAMIK-SCHEIBENTRIMMER, Spannung 250 V/175 V

3,5-13 pF	7 mm Ø	DM -75	6 -30 pF	7 mm Ø	DM -60
4,5-20 pF	7 mm Ø	DM -60	10 -40 pF	10 mm Ø	DM -80

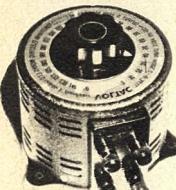


### Uhrmacher-Schraubenzieher-Satz

Präzisions-Schraubenzieher für feinste Arbeiten an Meßinstrumenten, Uhren usw.

6 Stück in Plastiktasche, in den Größen von 0,5 bis 2,5 mm Klingenbreite.

Erstklassiger Stahl, Schaft: Metall p. Satz nur DM 2.75



### RINGKERN-REGELTRAFO, Mod. B 2

Eingang: 220 V/230 V

Ausgang: stufenlos regelbar von 0-260 V, 500 VA

Abmessung: 135 mm Ø × 145 mm

DM 75.-



LAMINA, 9-V-Netzteil für den Betrieb aller Geräte, die für 9-V-Transistorbatterien ausgelegt sind, zum direkten Anschluß an das Stromnetz (220 V). Nicht für Telefonverstärker geeignet DM 12.50

### TMS-STUFENSCHALTER

Achse 6 mm Ø, 30 mm lang, Zentralbefestigung

1 Ebene, in den Werten: 1×12, 2×5, 2×6, 3×3, 3×4, 4×3, 4×2, 5×2, 6×2

DM 1.85

2 Ebenen, in den Werten: 2×12, 4×5, 6×3, 6×4, 8×3

DM 3.50

3 Ebenen, in den Werten: 3×12, 6×5, 9×4, 9×3, 12×3

DM 4.50

### TEILESCHEALE

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

Bestens geeignet zur Aufbewahrung von Kleinteilen, wie Schrauben, Widerstände usw. Darüber hinaus weitere Anwendungsmöglichkeiten in Fertigungsbetrieben und bei Heimwerken.

Abmessung: Höhe 20 mm, Innenmaße 80 × 235 mm  
10 Stück DM 2.75 100 Stück DM 25.- 1000 Stück DM 225.-



### Glimmerkondensatoren

Ausführung: flach, mit axialen Anschlüssen, Fabrikat Jahre

Kapazität pF	Tole- ranz %	Span- nung U-	Kapazität pF	Tole- ranz %	Span- nung U-
65	1	500	333	1	250
87	1	500	428	1	500
131	1	500	748	1	500
160	1	500	868	1	500
212	1	500	900	1	500
280	1	500	960	1	500
324	1	500	1 000	1	500

Preis per Stück DM 1.50

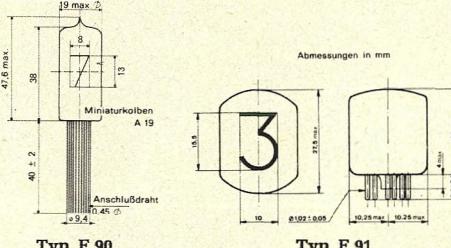
1 214	1	500	1 600	1	500
1 250	1	500	1 660	1	250
1 310	1	500	1 708	1	250
1 346	1	500	1 800	1	500
1 370	1	500	2 200	1	250
1 492	1	500	2 500	2	500

Preis per Stück DM 2.-

3 000	1	500	10 000	5	500
3 000	2	500	28 250	1	500
3 500	1	500	29 550	1	500
4 520	1	500			

Preis per Stück DM 2.50

### Ziffernanzeigeröhren



Typ F 90

Typ	Ziffer mm	Zünd V	Brenn V	Symbole	Preis DM
F 9092 A	13	< 170	140	+ - ~ Ω	13.95
F 9138 AA	15,5	< 170	150	0...9	19.50
F 9152	15,5	< 170	150	+ - ~ Ω	18.50

Bei diesen Röhren handelt es sich um eine gefüllte Kaltkatodenröhre, deren Katoden die Form der Ziffern 0...9 respektive + - haben.

### MESSLEITUNG

Fertig mit 2 Hirschmann-Büschenstecker (trittfest!), Kabeldurchmesser 4 mm Ø, äußerst flexibel (360 Adern!!), Länge: 100 cm, Farbe: rot und schwarz per Stück DM 4.-



### DYNAMISCHES HANDMIKROFON MC-1x

mit PTT-Taste  
Ganzmetallgehäuse mit Aufhängevorrichtung  
Frequenzbereich: 80-7000 Hz  
mit Coiled-Cord (30-150 cm ausziehbar)  
DM 24.50



### STEREO-MIKROFON

Graues schlagfestes Kunststoffgehäuse mit verchromtem Dreibein-Ständer. Mit 2 eingebauten Systemen. Empfindlichkeit 0,20 mV/μbar, Impedanz 500 Ω (je Kanal), Stativgewinde 1/4"

DM 34.50

### HIRSCHMANN-Zimmerantenne

für VHF und UHF und für UKW. Zum Aufstellen oder Aufhängen. Anschlußkabel 1,5 m. Teleskope aus verchromtem Messing, Kunststofffuß elfenbein nur DM 10.50



Zum Herstellen von gedruckten Schaltungen bieten wir:

**CHEMIKALIEN-SATZ**  
bestehend aus je 1 Fl. Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutz- und Lötłack.  
Mit ausführlicher Bedienungsanleitung DM 3.50

**TAUCHVERSILBERUNG** erhöht die Oberflächenleitfähigkeit der Leiterbahnen. Besonders geeignet für dünne Kupferleiter. Einfacher Arbeitsvorgang nach beiliegender Bedienungsanleitung. Ausreichend für ca. 500 cm<sup>2</sup>. Flasche à 100 ccm DM 6.95

**TAUCHVERGOLDUNG**

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

sind die hauptsächlichsten Eigenschaften dieser Chemikalie. Die Qualität der gedruckten Schaltung kann nach dem Silberauftrag durch Tauchvergoldung weiter verbessert werden. Ausreichend für ca. 500 cm<sup>2</sup>. Flasche à 100 ccm DM 12.95

**FOTOSET**

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

Inhalt der Packung: Positivlack, 1 Beschichtungsrakel, Entwicklerkonzentrat, Lösungsmittel und Reinigungsmittel, Ätzmittel und ausführliche Bedienungsanleitung. Satz DM 10.95

**Kupferkaschierte Superhartpapier-Platten, 1,5 mm stark, Kupferauflage 35 µ**

	Stück	5 Stück	Stück	5 Stück	
100 × 50 mm	DM .90	DM 4.25	200 × 180 mm	DM 2.10	DM 9.75
125 × 125 mm	DM 1.15	DM 5.25	250 × 90 mm	DM 1.50	DM 7.-
150 × 100 mm	DM 1.20	DM 5.50	250 × 250 mm	DM 3.50	DM 16.-
200 × 68 mm	DM 1.-	DM 4.75	340 × 160 mm	DM 3.20	DM 14.50

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

105 × 57 mm	DM .90	110 × 105 mm	DM 1.40
95 × 75 mm	DM 1.10	142 × 132 mm	DM 2.10
142 × 88 mm (Europa-Stekkarte)	DM 1.60	142 × 285 mm	DM 3.95

**POLYESTER-GIESSHARZ**

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

**Kontaktprobleme? ... Hier ist die Lösung!**

Unentbehrliche Hilfsmittel für Ihre Werkstatt:

	Normal- Klein- dose	Klein- dose	Normal- Klein- dose	Klein- dose	
Kontakt 60, oxydlosend	5.10	2.50	Kältespray 75, zur schnellen Fehlersuche	3.30	2.-
Kontakt 61, korrosions- schützend	4.20	2.25	Politur 80	2.60	
Kontakt WL, fett- und harzlösend	3.30	2.-	Antistatik-Spray 100	2.60	
Plastik-Spray 70, schützend, isolierend	3.80		Fluid 101, Entwässerungsspray (auch für Autos)	5.10	
Isolier-Spray 72, hochwertiges Isolieröl	6.30		Lötłack SK 10	3.80	2.50
Graphit-Spray 33, leitender, hochhomiger Überzug	5.25		Normaldose enthält 160 ccm Inhalt		
			Kleindose enthält 75 ccm Inhalt		

**SCHMIERMITTEL-SORTIMENT**

enthält: Schmieröl für Gleitlager, Sinterlageröl, Depotfett für Kugellager, Hochleistungsfett für Gleitflächen, Kunststoff-Zahnradöl, Hochtemperaturfett für Bügeleisenregler usw. Sortiment DM 6.50

**all-purpose-oil**

Das Öl für den Servicefall. Handliche Plastikflasche mit aufgeschraubter Spritztülle DM 1.50



**Amphenol-Tuchel-Stekverbündungen**  
Ausführung: hartversilbert und korrosionsschützt, für Verwendung bis 200 MHz, Betriebsspannung 500 V.  
Coax-HF-Stecker PL 259 DM 1.95  
Coax-HF-Buchse SO 239 DM 1.95  
Reduzierstück UG 175/U DM 1.-

**30adriges SPEZIALKABEL (PVC-Mantel)**  
kommerzielle Ausführung für Bundeswehr usw.  
24 Adern, 0,5 mm<sup>2</sup>  
4 Adern, 0,75 mm<sup>2</sup>  
2 Adern, 0,75 mm<sup>2</sup> (abgeschirmt), p. m  
DM 3.95

**9adriges SPEZIALKABEL**  
(PVC-Mantel), FLKY, 9 × 1,5 mm<sup>2</sup>, für sehr hohe Ströme per m DM 3.50



**KUHNKE-KUAX-RELAIS**

Spulen Spannung 42 V ~; vakuumgetränkt, 1 × Um, 1 × Arbeit, 2 × Ruhe. Gold-Nickelkontakte, Federn in Teflonisolation, mit staubgeschütztem Montagebecher DM 6.50

**NADLER**

**Elektronik GmbH**

3 Hannover, Hamburger Allee 55  
Tel.-Sammel-Nr. 31 52 52, Vorwahl 05 11  
Telex 9 23 375

**Versand**, 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
Tel.-Sammel-Nr. 31 52 52, Vorwahl 05 11  
Telex 9 23 275

**NADLER**

**Elektronik GmbH**

4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41  
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11  
Telex 8 587 469

Angebot freibleibend, ab Hannover,  
Versand p. NN. Preise einschl. MwSt.

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

**KERAMISCHE KONDENSATOREN SKK 1**

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

**NIEDER-OHM-WIDERSTÄNDE SNW 1**

Fabrikneue Schicht-Widerstände m. einer Belastbarkeit von 0,7 Watt. In den Werten: 0,56/0,82/1,8/3,9/5,6/8,2 und 10Ω. Ein Sortiment, wie es noch nie angeboten wurde! 24 Stück in den genannten Werten DM 2.95

**SCHICHT-WIDERSTÄNDE SSW 3**

Unser beliebtes Sortiment. Jetzt wieder lieferbar. Nur Widerstände mit axialen Drähten. Reich sortiert! 50 Stück DM 1.95

**Hohlnielen-Sortiment SHS 1**

50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel DM 1.95

**Nietlötsen-Sortiment SÜ 1**

50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel DM 1.25

**Sortiment**

**Silizium-Leistungs-Gleichrichter**

Von 50 mA-1 A, 13 Stück in 3 Sorten DM 2.95

**Sortiment**

**Miniatu-Widerstände**, sortiert, 0,5 W, für gedruckte Schaltungen, Raster 5 mm, 50 Stück DM 1.95

**SORTIMENT SCHICHTWIDERSTÄNDE SS 1**

N E U ! 50 Widerstände 1 W, gut sortiert, nur mit axialen Anschlüssen DM 1.95

**SORTIMENT SCHICHTWIDERSTÄNDE SS 2**

N E U ! 50 Widerstände 2 W, sortiert. Alle Widerstände mit axialen Anschlüssen DM 1.95

**Fernseh-Silizium-Gleichrichter TV 8**

1200 V/600 mA, Best.-Nr. D 9 per Stück DM 1.95 10 Stück DM 9.-

**Silizium-Kleingleichrichter**

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

**Thyristor 1/400**

im TO-5-Gehäuse, Dauerstrom 1 A, pos. u. neg. Spitzenspannung 400 V, R<sub>TH</sub> 40 C/W, J<sub>G</sub> 15 MA, U<sub>GT</sub> 2,5 V, U<sub>F</sub> 1,6 V Preis per Stück DM 3.50

**NPN/PNP-Transistor-Paar**

BC 107/BC 177, per Paar DM 1.50



**KOAXIAL-KOLEBNLAUTSPRECHER**

Typ: DT 12 HC Der bewährte Speziallautsprecher in 25-W-Ausführung zum Einbau in Klein-Kompaktboxen bis 15 l Rauminhalt.

Techn. Daten: 25 W

Impedanz: 5-8 Ω

Frequenzbereich: 30...20 000 Hz (93 dB)

Magn. Induktion: 11 000 Gauß

Maße: 130 × 130 × 75 mm DM 29.50



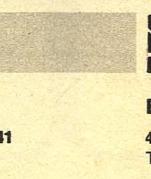
**Hi-Fi-Lautsprecher-Kompakboxen**

Typ D 131 E

Lautsprecherbox hoher Qualität. Eine niedrige Resonanzfrequenz sichert die Wiedergabe der tiefsten Töne, wobei die mittleren und hohen Töne überraschend klar sind. Nennlast: 10 W (Spitze 15 W) Frequenzumf.: 50-15 000 Hz Impedanz: 4 Ω

Empfindlichkeit: 91 dB/W

Abmess.: 260 × 220 × 150 mm Teakholz-Gehäuse mit geschmackvollem Bespannstoff DM 62.50



**NADLER**

**Elektronik GmbH**

46 Dortmund, Bornstraße 22  
Telefon 52 30 60, Vorwahl 02 31

Verpackung frei, kein Versand unter DM 5.-, Ausland nicht unter DM 30.-

# Machen Sie sich die Arbeit leichter

mit Edelmann-Sortimenten

## Gewindeschrauben-Sortiment

Klarsicht-Plastikkästen mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335 x 215 x 50 mm. Zylinder-, Linsen- und Senkkopf, alles galvanisiert, von M 2,6 bis M 5 bis zu 50 mm lang; Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Gesamt ca. 3000 Stück. **DM 68,80**

## Blechschrauben-Sortiment

Ausführung wie Gewindeschrauben-Sortiment, 24 Sorten, Zylinder- und Linsensenkkopf-Schrauben von 2,2 mm bis 6,3 mm in allen gebräuchlichen Längen, ca. 2500 Stück. Alles glanzverzinkt. **DM 68,30**

## Muttern-Sortiment

Ausführung wie Schraubensortiment, 205 x 120 x 30 mm, 18 Sorten. Muttern, Federringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben von M 2,6 bis M 5 Blechschrauben. Alles glanzverzinkt, ca. 1500 Stück. **DM 25,50**

## Mikroschrauben-Sortiment

Spezial-Sortiment für Feinmechanik, 18 Sorten, M 1, M 1,2, M 1,4, M 1,7, M 2, M 2,3, M 2,6, versch. Längen, Zylinder- und Senkkopf, jeweils mit Muttern, ca. 2200 Stück. **DM 53,00**

## Orig.-Seegerringe-Sortiment

Für den Fernseh- und Tonband-Service, 18 Sorten. Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungs-scheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3 bis 9 mm, außen, ca. 1500 Stück. **DM 32,75**

## Zugfedern-Sortiment

36 Sorten, alle 100 mm lang zum Selbstabschneiden. Federndurchmesser jeweils 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5 mm. Drahtstärken von 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6 mm. Jeweils 2 Stränge pro Sorte, 72 Stück. **DM 82,15**

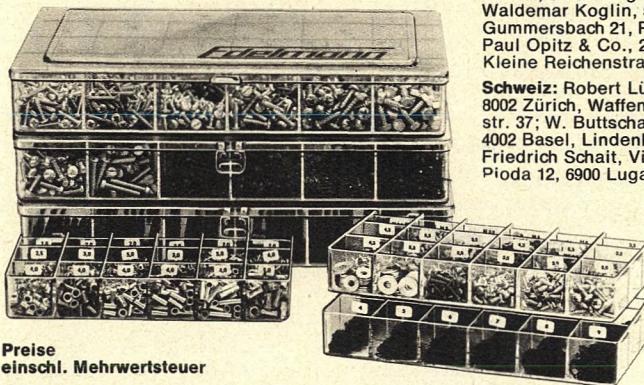
## Hohlnieten-Sortiment

Plastikkästen wie Muttern-Sortiment, 18 Sorten. Messing-, Hohl- und -Rohrnielen aus der Radio- und Fernseh-technik. Ø von 2 bis 5 mm, in Längen bis 16 mm, ca. 2500 Stück. **DM 29,65**

## NEU!

## Kunststoffschrauben-Sortiment

Zylinder- und Linsensenkkopf-schrauben von M 3 bis M 6. Muttern und U-Scheiben von M 3 bis M 6. Material Polyamid. Gesamt ca. 1100 Stück. **DM 59,90**



Bitte fordern Sie Prospekt oder richten Sie Ihre Bestellung an

**Oswald Edelmann**  
8501 Fischbach b. Nürnberg  
Eibenstraße 1a  
Tel. 09 11/48 38 26/48 32 49

oder:

Willi Jung, KG, 66 Saarbrücken, Postf. 7 45; RETRON GMBH, 34 Göttingen, Postf. 4 53; Waldemar Koglin, 5270 Gummersbach 21, Postf. 21 01 26; Paul Opitz & Co., 2 Hamburg 11, Kleine Reichenstraße 1

**Schweiz:** Robert Lüthard, 8002 Zürich, Waffenplatzstr. 37; W. Buttschardt, 4002 Basel, Lindenhofstr. 32; Friedrich Schait, Via G. B. Pioda 12, 6900 Lugano

**heco**  
**Hifi-Boxen**

## Testergebnisse bestätigen Ihre Entscheidung ist richtig

Wir bemühen uns, daß zukünftige Testberichte ähnlich aussehen. Die neuesten Sonderdrucke hält Ihr Händler für Sie bereit. (Fragen Sie ihn danach!)

Als sensationell darf man das Abschneiden der HEKO B 220 SM bezeichnen. Ihr Index, um mehr als den Faktor 10 kleiner als der . Es handelt sich um eine ausgesprochen klangneutrale Box mit einer prächtigen Baßwiedergabe und weitreichend sauberer Höhen.

Aus Hifi-Stereophonie 9/66

Nachfolgemodelle: SM 25, SM 35, P 3000, P 4000.

Die und die Flachbox HEKO 170/8 die man bequem wie ein Bild an der Wand aufhängen kann, bilden klar die Spitze. Innerhalb des Differenzierungsvermögens der Jury, kann zwischen diesen beiden Boxen nicht mehr unterschieden werden.

Aus Hifi-Stereophonie 12/67

Nachfolgemodelle: SM 20, P 1000

Der am besten placierte Lautsprecher zeichnet sich durch eine sehr ebene Schalldruckcharakteristik und einen breiten Abstrahlwinkel aus. Die B 250/8 war die Box mit den geringsten harmonischen Verzerrungen.

Aus Populaer Radio og TV 6/68

Nachfolgemodelle: SM 35, P 4000, P 5000.

Ähnlich den anderen HEKO-Boxen in den vorangegangenen Tests erhielt die B 230/8 die im Punkt „samlig“ die Spitzenposition des Feldes einnahm, im semantischen Raum der Lautsprecherbeurteilung einen Platz im ersten Quadranten.

Aus Fono Forum 5/69

Nachfolgemodelle: SM 25, SM 35, P 3000, P 4000.

Da sie sich zugleich durch eine bei Boxen dieser Größe sehr bemerkenswerte Verfärbungsarmut auszeichnet, erhielt sie in den zusammenfassenden wertenden Begriffen relativ eindeutige Spitzenpositionen.

Aus Fono Forum 12/69

SM 25 neuestes Modell

Der Test zeigt mit aller Deutlichkeit, daß es Hennel bei der Sound-Master-Familie gelungen ist, dem Ideal neutraler Wiedergabe in dem für den Interessenten so wichtigen Bereich der „Kompromißklasse ein gutes Stück näherzukommen.

Aus Hifi-Stereophonie 12/69

SM 15 - SM 35 neueste Modelle

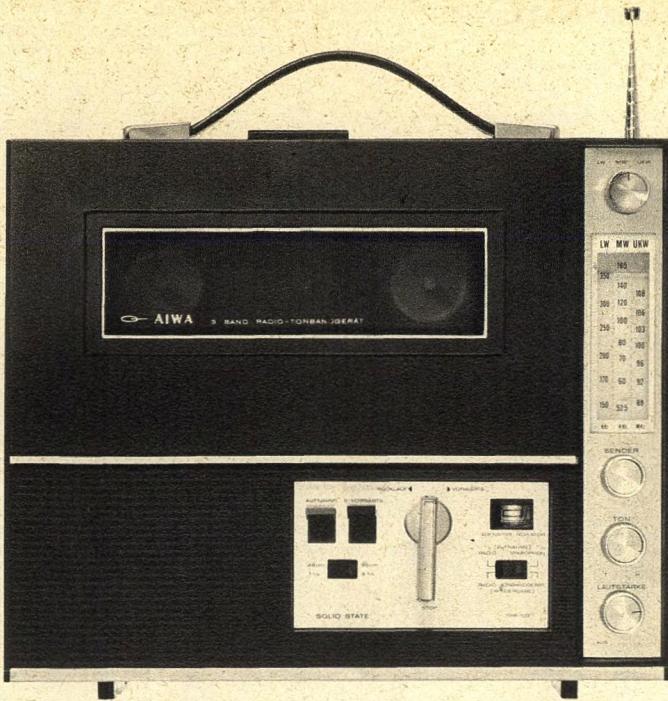


**HENNEL + CO KG**

**SPEZIALFABRIKEN FÜR LAUTSPRECHER**

6384 Schmitten im Taunus · Telefon 06084/544 · Telex 0415313

Sie wollen mehr über unser Hifi-Boxen Programm wissen? Oder über Hifi-Diskotheek-Boxen, Hifi-Chassis, Ela-, Auto-, oder Zusatz-Lautsprecher! Fragen Sie Ihren Fachhändler! Oder schreiben Sie uns: Erbitte Prospekte über \_\_\_\_\_ und Sonderdruck S 30



# AIWA

## Radio-Recorder TPR 102 V

### AIWA

stellt Ihnen heute Ihren Radio-Recorder TPR 102 V vor.

Es handelt sich dabei um ein Spulen-Tonbandgerät, kombiniert mit einem hochempfindlichen 3-Wellen-Radio (UKW, MW, LW).

Dieser Radio-Recorder kann mit Batterien betrieben oder mit dem eingebauten Netzteil direkt am Strom (220/110 Volt) angeschlossen werden. Dieses Gerät ermöglicht Ihnen, Musik, die Sie eben im Radio hören, gleichzeitig auf das Band aufzunehmen. Das TPR-102 V ist mit 3 DIN-Stecker ausgerüstet.

#### Technische Daten:

Spulengröße:	12 cm
Geschwindigkeiten:	4,75 cm/sec und 9,5 cm/sec
Ausgangsleistung:	2 Watt (max.)
Batterien:	6 x UM-1
Gewicht:	4,8 kg

#### Zubehör:

Voll- und Leerspule, Mikrophon, Netzkabel, Batterien

**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

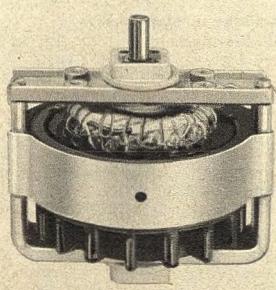
**Für Holland:**

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

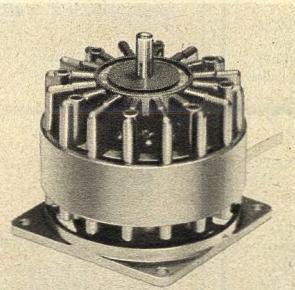
Für diese Geräte wird in jedem Bundesland ein Generalvertreter gesucht.



## 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

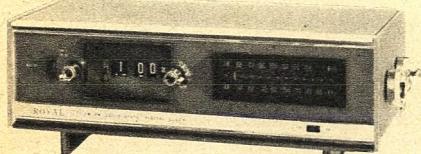
# PREISSENKUNG!

6 Monate Garantie!!!

Keine Nebenkosten!!! Preise sind frei Haus!!!  
Deutsche Bedienungsanleitungen!!!  
Komplette betriebsbereite Geräte!!!

## DIGITAL-UHREN-RADIO DGC 110

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



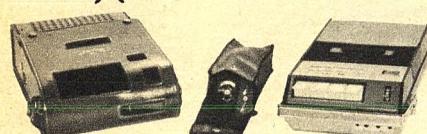
Preis: DM 126.09 inkl. MwSt. bisher DM 139.41

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 Weckergeräusch – eingebauter Klangregler (stufenlos), dezentre 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 Cassettenrecorder mit eingebautem Netzteil 220 V 50 Hz für Batterie- und Netzbetrieb:

Preis: DM 126.97 inkl. MwSt., Gema-Gebühr und Zubehör  
bisher DM 139.30



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 ± 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-CASSETTENRECORDER CS-205

die ideale Kombination zwischen Koffer-radio und Cassettenrecorder für Batterie- und Netzbetrieb



Preis: DM 204.34 inkl. MwSt., Gema-Gebühr und Zubehör  
bisher DM 229.44

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, Cassettenrecorderteil: Klirrfaktor unter 0,45 %, Frequenzbereich: 150–6000 Hz ± 5 dB, Signal/Rauschabstand: besser als 40 dB, Bestückung: 3 Transistoren, 2 Transistoren für Motorregelung, Ausgangsleistung 1 W, Aufnahmesystem: Wechselstromspannung, Löschsystem: Gleichstromlöschung, Radioteil: Wellenbereich MW und UKW, Bestückung: 10 Transistoren (4 davon für Aufnahme) – Ferritanenne und Teleskopantenne für UKW-Bereich

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

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

JURGEN HÜKE – IMPORT  
2051 Stemwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10  
Telefon (04 11) 7 35 69 20



## Aus unserem GH-Angebot (Industrierestposten)

(Unsere GH-40-Liste mit weiteren Angeboten senden wir Ihnen auf Wunsch zu.)

Preise einschl. Mehrwertsteuer!

**SCHICHTWIDERSTÄNDE (Wertangabe nach Farbcode/IEC-Norm).**

Toleranz 10 %, axialer Drahtanschluss.

**SCHICHTWIDERSTÄNDE, 0,125 Watt, in Industrieverpackung zu 100 Stück, vorläufige Werte:**

Ω	47	150	kΩ	18	MΩ
5,6	56	200	1,0	47	1,0
22	68	250	3,3	120	
25	82	560	5,6		
36	100		8,2		

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.95

dito, jedoch 0,25 Watt

Ω	68	kΩ	36	510	4,3
5,6	75	1,0	39	560	4,7
6,8	82	1,1	43	620	5,1
7,5	90	1,2	51	690	5,6
10	91	1,3	56	750	6,2
12	100	1,5	62	820	6,8
13	110	1,8	75	910	7,5
15	130	2,0	82		8,2
16	150	2,2	91		9,1
18	160	2,4	120	1,1	10
20	180	2,7	130	1,2	11
22	200	3,0	150	1,3	12
24	240	3,6	160	1,5	13
27	270	3,9	180	1,6	15
30	300	5,6	200	1,8	16
33	330	6,2	220	2,0	18
36	360	7,5	240	2,2	20
39	390	9,1	270	2,4	
43	430	11	300	2,7	
47	510	20	330	3,0	
51	620	22	360	3,3	
56	820	24	390	3,6	
62	910	30	430	3,9	

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.46

1000 Stück je Ohmwert ..... DM 32.—

dito, jedoch 0,5 Watt

Ω	180	1,2	82	2,4	5,6
33	200	2,0	230	2,7	6,8
36	270	2,7	560	3,0	10
39	300	3,9	620	3,3	12
40	390	10		3,6	22
56	680	12		MΩ	3,9
60	820	20	1,2	4,0	
100		22	1,5	4,3	
150	kΩ	56	1,8	4,7	
160	1	62	2,2	5,1	

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.50

1000 Stück je Ohmwert ..... DM 33.—

dito, jedoch 1 Watt

Ω	220	3,6	50	390	1,8
4	240	3,9	51	430	2,0
22	300	8,2	56	560	2,4
24	360	12	68	680	2,7
62	390	13	75	750	3,0
68	430	15	82	820	3,3
82	560	22	130	910	3,6
91	620	24	150		MΩ
130	750	25	160		3,9
150		33	240	1,3	
180	kΩ	36	300	1,35	
200	2,7	39	360	1,6	

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.70

dito, jedoch 2 Watt

Ω	130	4,3	150	MΩ	3,6
13	300	12	300	1,1	3,9
15	910	22	360	1,2	4,3
20		24	390	1,3	4,7
22	kΩ	27	430	1,6	5,6
25	1,3	30	470	1,8	6,2
30	2,0	39	510	2,2	7,5
43	2,2	43	560	2,4	8,2
68	2,7	75	620	2,7	9,1
75	3,3	120	680	3,0	
82	3,6	130	750	3,3	

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.90

Bestandteile preiswert:

**WIDERSTÄNDE, bereits vorbereitet für die Fertigung, Typ: Beyschlag Z + Y, li = liegende; st = stehende Ausführung**

100 Stück 1000 Stück

22	Ω	0,33 W	li	.....	2,10	19.—
56	Ω	0,33 W	st	.....	2,30	19.—
390	Ω	0,33 W	li	.....	2,10	19.—
560	Ω	0,33 W	li	.....	2,10	19.—
180	kΩ	0,33 W	li	.....	2,10	19.—
300	kΩ	0,33 W	li	.....	2,10	19.—
180	Ω	0,5 W	li	.....	2,30	21.—
3,9 kΩ	0,5 W	li	.....	2,30	21.—	
4,7 kΩ	0,5 W	li	.....	2,30	21.—	
270	kΩ	0,5 W	li	.....	2,30	21.—
4,7 kΩ	1,0 W	st	.....	2,50	23.—	
62 kΩ	1,0 W	li	.....	2,50	23.—	
1 MΩ	1,0 W	st	.....	2,50	23.—	

Widerstände, 500 kΩ, 0,5 Watt, 5 % ±, radiale Anschlüsse. Preis per % 1.50 per % 12.—

Neu: Metallfilm-Widerstände, Typ MLT

Toleranz 10 %, Maße 5 x 1,8 mm Ø, 0,125 Watt in Industrieverpackung zu 100 Stück, vorläufige Werte:

Ω	330	1,8	12	82	560
51	360	2,0	13	91	620
56	390	2,2	15	100	680
62	430	2,4	16	110	750
68	470	2,7	18	120	820
75	510	3,0	20	130	910
82	560	3,3	22	150	MΩ
91	620	3,6	24	160	MΩ
100	680	3,9	27	180	1,0
110	750	4,3	30	200	1,1
120	820	4,7	33	220	1,2
130	910	5,1	36	240	1,3
150	1000	5,6	39	270	1,5
160	1100	6,2	43	300	1,6
180	1200	6,8	47	330	1,8
200	1300	7,5	51	360	2,0
220	1400	8,2	56	390	2,2
240	1500	9,1	62	430	
270	1600	10	68	470	
300	1700	11	75	510	

100 Stück je Ohmwert ..... nur DM 4.10

## HOCHLAST-WIDERSTÄNDE

Ω	W	Ω	W	Ω	W	Ω	W
0,22	4	68	10	500	4	1600	4
3,3	5	75	11	600	6	1800	5
3,6	3	85	20	680	4	2200	5
15	4	100	5	700	3	2600	3
15	4	100	5	700	3	3000	4
15	4	100	5	700	3	3400	11
62	11	390	5	1500	5	6800	9

10 Stück je Wert ..... DM 1.20  
100 Stück je Wert ..... DM 9.—

## Vitrophm-Widerstand, Typ KH 16 025 W,

1,8 Ω, 5 W, 10 Stück 1.50 100 Stück 12.—

## Kombinations-Hochlast-Widerstände (Rosenthal)

St.	10 St.	100 St.
Typ F	240 Ω/25 W + 7 Ω/10 W	—.80 6.50
Typ M	50 Ω/3 W + 50 Ω/3 W + 70 Ω/3 W + 1 kΩ/2 W	—.80 6.50
Typ N	150 Ω/5 W + 500 Ω/5 W + 1,5 kΩ/2 W	—.80 6.50
Typ O	60 Ω/4 W + 600 Ω/4 W + 400 Ω/4 W + 400 Ω/4 W	—.80 6.50
Typ P	39 Ω/8 W + 250 Ω/3 W + 280 Ω/2 W + 470 Ω/3 W	—.80 6.50

VALVO scheiben- u. stabförmige VDR-NTC-Widerstände St. 10 St. 100 St.

dito, jedoch 125 V = (Preise für 100 Stück)

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
1	2.50	47	2.60	150	2.80	560	2.80
5	2.50	50	2.60	160	2.80	620	2.80
8	2.50	51	2.60	175	2.80	680	2.80
20	2.60	56	2.60	180	2.80	820	2.80
22	2.60	60	2.60	200	2.80	1500	3.10
24	2.60	62	2.60	220	2.80	1800	3.10
27	2.60	68	2.60	240	2.80	2000	3.10
30	2.60	75	2.60	250	2.80	2200	3.10
33	2.60	80	2.60	270	2.80	3000	3.10
35	2.60	82	2.60	300	2.80	4000	3.30
42	2.60	100	2.80	360	2.80	5600	3.30
43	2.60	120	2.80	380	2.80	6800	3.30

dito, jedoch 500 V = (Preise für 100 Stück)

10	2.50	220	2.90	1300	3.30	3000	3.30
24	2.50	230	2.90	2000	3.30	3300	3.30
38	2.50	270	2.90	2200	3.30	3600	3.30
100	2.70	330	2.90	2500	3.30	4000	3.50
180	2.90	400	2.90	2600	3.30	8200	3.50
200	2.90	800	2.90	2800	3.30	10000	3.50

VALVO-SCHRAUBTRIMMER

0,8-6/1-6/1,9-5,3/2-9/2,5/20/2,5-25 pF

St. 10 St. 100 St.  
-15 1.20 9.-

Keramische Scheibenträger

2-8/2-10/6-30/10-40/10-45/10-50 pF

-20 1.50 13.-

Keram. Trimmer für gedruckte Schaltungen

1-40 pF / 3-9 pF

-25 2.- 15.-

Aus lfd. Fertigung:

Keramische MYLAR-Min.-Scheibenkondensatoren, Betriebsspannung: 50 Volt, Scheibenstärke: 2 mm

		10 St.	100 St.
1 000 pF	5,5 mm Ø	1.50	12.-
2 000 pF	6 mm Ø	1.50	12.-
5 000 pF	6,5 mm Ø	1.50	12.-
10 000 pF	7 mm Ø	2.-	15.-
20 000 pF	7 mm Ø	2.-	15.-
30 000 pF	13 mm Ø	2.50	19.-
40 000 pF	11,5 mm Ø	2.50	19.-
50 000 pF	11,5 mm Ø	2.50	19.-

EROFOL I, Serie 63 V, besonders temperaturfest

		10 St.	100 St.
10 000 pF	15 × 5 mm Ø	2.-	15.-
13 000 pF	18 × 5 mm Ø	2.-	15.-
15 000 pF	13 × 6 mm Ø	2.-	15.-
18 000 pF	14 × 6 mm Ø	2.-	15.-
20 000 pF	16 × 6 mm Ø	2.-	15.-
22 000 pF	17 × 6 mm Ø	2.-	15.-
25 000 pF	14 × 7 mm Ø	2.-	15.-
33 000 pF	19 × 7 mm Ø	2.-	15.-
39 000 pF	19 × 7 mm Ø	2.-	15.-
0,05 MF	19 × 13 mm Ø	2.-	15.-
0,056 MF	21 × 7 mm Ø	2.-	15.-
0,068 MF	21 × 8 mm Ø	2.-	15.-
0,075 MF	21 × 8 mm Ø	2.-	15.-
0,39 MF	25 × 12 mm Ø	2.50	19.-
0,47 MF	28 × 13 mm Ø	2.50	19.-
0,82 MF	29 × 15 mm Ø	2.50	19.-
1,0 MF	35 × 16 mm Ø	3.-	22.-

ERO-Zwerg-Kondensatoren

10 St. 100 St.

		10 St.	100 St.	
1 000 pF	400 V =	13 × 5 mm Ø	1.50	12.-
1 800 pF	400 V =	9 × 6 mm Ø	1.50	12.-
2 000 pF	400 V =	13 × 5 mm Ø	1.50	12.-
3 000 pF	400 V =	14 × 5 mm Ø	1.50	12.-
3 300 pF	160 V =	11 × 5 mm Ø	1.50	12.-
3 300 pF	630 V =	14 × 6 mm Ø	1.50	12.-
3 900 pF	400 V =	19 × 5 mm Ø	1.50	12.-
4 000 pF	160 V =	11 × 5 mm Ø	1.50	12.-
4 700 pF	125 V =	13 × 5 mm Ø	1.50	12.-
5 600 pF	400 V =	15 × 6 mm Ø	1.50	12.-
7' 500 pF	400 V =	15 × 7 mm Ø	1.50	12.-
8 800 pF	160 V =	19 × 5 mm Ø	1.50	12.-
9 100 pF	400 V =	20 × 7 mm Ø	1.50	12.-
10 000 pF	160 V =	19 × 5 mm Ø	2.-	15.-
12 000 pF	160 V =	11 × 5 mm Ø	2.-	15.-
22 000 pF	160 V =	17 × 7 mm Ø	2.-	15.-
33 000 pF	400 V =	15 × 9 mm Ø	2.-	15.-
39 000 pF	100 V =	11 × 7 mm Ø	2.-	15.-
40 000 pF	160 V =	15 × 6 mm Ø	2.-	15.-
56 000 pF	160 V =	15 × 7 mm Ø	2.-	15.-
82 000 pF	100 V =	14 × 8 mm Ø	2.-	15.-
82 000 pF	100 V =	17 × 8 mm Ø	2.-	15.-
0,12 MF	160 V =	28 × 12 mm Ø	2.50	19.-
0,15 MF	160 V =	15 × 7 mm Ø	2.50	19.-
0,18 MF	160 V =	16 × 15 mm Ø	2.50	19.-
0,18 MF	400 V =	28 × 12 mm Ø	2.50	19.-
0,2 MF	160 V =	28 × 10 mm Ø	2.50	19.-
0,2 MF	630 V =	43 × 20 mm Ø	2.50	19.-
0,22 MF	160 V =	28 × 11 mm Ø	2.50	19.-
0,25 MF	160 V =	28 × 12 mm Ø	2.50	19.-
0,27 MF	160 V =	29 × 11 mm Ø	2.50	19.-
0,33 MF	160 V =	29 × 10 mm Ø	2.50	19.-
0,39 MF	125 V =	28 × 13 mm Ø	2.50	19.-
0,47 MF	160 V =	30 × 11 mm Ø	2.50	19.-
0,47 MF	400 V =	43 × 19 mm Ø	2.50	19.-
0,47 MF	630 V =	44 × 22 mm Ø	2.50	19.-
0,5 MF	160 V =	33 × 15 mm Ø	2.50	19.-
0,82 MF	160 V =	30 × 15 mm Ø	2.50	19.-
1,0 MF	160 V =	30 × 15 mm Ø	2.50	19.-

ERO-Kondensatoren, Typ „Mini 100“

		mm	10 St.	100 St.
68 pF	500/1500 V	17 × 5 Ø	1.50	12.-
330 pF	1/3 kV	16 × 5 Ø	1.50	12.-
470 pF	1/3 kV	19 × 6 Ø	1.50	12.-
680 pF	500/1500 V	18 × 6 Ø	1.50	12.-
680 pF	1/3 kV	20 × 6 Ø	1.50	12.-
1 000 pF	500/1500 V	17 × 6 Ø	1.50	12.-
1 000 pF	1/3 kV	20 × 7 Ø	1.50	12.-
1 500 pF	500/1500 V	18 × 6 Ø	1.50	12.-
1 500 pF	1/3 kV	21 × 8 Ø	1.50	12.-
2 200 pF	1/3 kV	22 × 6 Ø	1.50	12.-
2 700 pF	500/1500 V	17 × 6 Ø	1.50	12.-
2 700 pF	1/3 kV	21 × 7 Ø	1.50	12.-
3 300 pF	500/1500 V	17 × 6 Ø	1.50	12.-
5 600 pF	250/750 V	11 × 6 Ø	1.50	12.-
10 000 pF	250/750 V	18 × 8 Ø	2.-	15.-
20 000 pF	250/750 V	20 × 6 Ø	2.-	15.-
21 000 pF	250/750 V	20 × 6 Ø	2.-	15.-
22 000 pF	250/750 V	16 × 8 Ø	2.-	15.-
25 000 pF	250/750 V	21 × 6 Ø	2.-	15.-
28 000 pF	250/750 V	20 × 7 Ø	2.-	15.-
30 000 pF	250/750 V	20 × 7 Ø	2.-	15.-
32 000 pF	1/3 kV	27 × 15 Ø	2.-	15.-
33 000 pF	500/1500 V	20 × 9 Ø	2.-	15.-
50 000 pF	250/750 V	23 × 7 Ø	2.-	15.-
56 000 pF	250/750 V	23 × 8 Ø	2.-	15.-
68 000 pF	500/1500 V	29 × 11 Ø	2.-	15.-
82 000 pF	250/750 V	23 × 9 Ø	2.-	15.-
0,1 uF	250/750 V	24 × 13 Ø	2.50	19.-
0,12 uF	250/750 V	21 × 11 Ø	2.50	19.-
0,15 uF	250/750 V	24 × 15 Ø	2.50	19.-

NIEDERVOLT-Elkos, freitragend mit Alurohr und Drahtenden

		mm	10 St.	100 St.
0,5 MF	6/8 V	10 × 5 mm	....	3.- 26.-
0,5 MF	70/80 V	11 × 5 mm	....	3.- 26.-
0,5 MF	100/110 V	11 × 5 mm	....	3.- 26.-
1,0 MF	10/12 V	10 × 5 mm	....	3.80 32.-
1,0 MF	25/30 V	11 × 5 mm	....	3.80 32.-
1,0 MF	35/40 V	11 × 6 mm	....	3.80 32.-
1,0 MF	50/60 V	12 × 6 mm	....	3.80 32.-
2,2 MF	50/60 V	12 × 5 mm	....	3.80 32.-
3,0 MF	6/8 V	11 × 5 mm	....	3.80 32.-
3,3 MF	15/18 V	11 × 5 mm	....	3.80 32.-
3,3 MF	35/40 V	11 × 6 mm	....	3.80 32.-
4,0 MF	100/110 V	15 × 9 mm	....	3.80 32.-
4,7 MF	6/8 V	11 × 6 mm	....	3.80 32.-
4,7 MF	10/12 V	10 × 6 mm	....	3.80 32.-
4,7 MF	35/40 V	16 × 10 mm	....	3.80 32.-
4,7 MF	50/60 V	20 × 8 mm	....	3.80 32.-
4,7 MF	50/60 V	22 × 12 mm	....	7.30 64.-
50 μF	3/4 V	12 × 5 mm	....	3.80 32.-
50 μF	15/18 V	11 × 9 mm	....	3.80 32.-
100 μF	6/8 V	10 × 10 mm	....	3.80 32.-
100 μF	10/12 V	11 × 10 mm	....	4.30 37.-
100 μF	25/30 V	20 × 8 mm	....	6.20 53.-
100 μF	35/40 V	21 × 13 mm	....	7.30 64.-
100 μF	50/60 V	20 × 14 mm	....	10.50 98.-
100 μF	50/60 V	21 × 13 mm	....	6.20 53.-
100 μF	15/18 V	20 × 12 mm	....	6.20 53.-
100 μF	35/40 V	31 × 16 mm	....	9.10 85.-
100 μF	6/8 V	20 × 13 mm	....	6.20 53.-
500 μF	15/18 V	22 × 13 mm	....	6.20 53.-
1000 μF	10/12 V	33 × 16 mm	....	10.50 98.-
1000 μF	15/18 V	39 × 17 mm	....	11.50 105.-
1500 μF	3/4 V	20 × 9 mm	....	9.10 84.-
2500 μF	3/4 V	34 × 17 mm	....	12.- 105.-
5000 μF	3/4 V	40 × 20 mm	....	13.- 120.-

Niedervolt-Elkos mit isol. Fuß f. gedruckte Schaltungen:

10 St. 100 St.

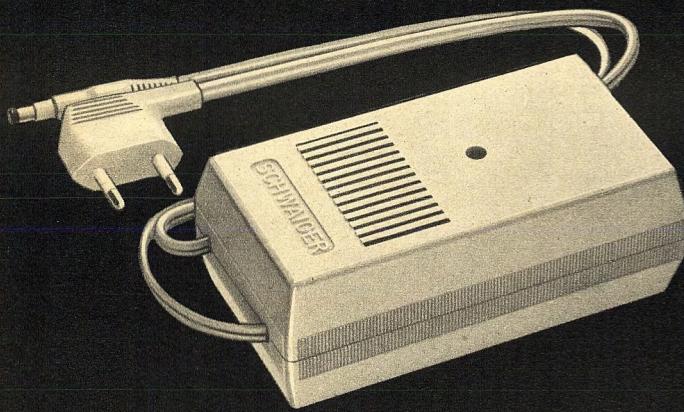
		mm	10 St.	100 St.





<tbl\_r cells="5" ix="5" maxcspan="1" maxrspan="1" usedcols

**Ein Gerät, das hält,  
was es verspricht!**



## **Universal- Netzgerät 2000**

zur Versorgung aller Transistorgeräte aus dem Lichtnetz (Taschenempfänger, Kofferempfänger, Cassetten-Tonbandgeräte) mit Europa-Netzstecker für 220 V/50...60 Hz

regelbar von **6 bis 12 V**

max. Belastbarkeit **400 mA**

elektronisch spannungsstabilisiert und kurzschlußsicher

**Typ 2000:** Anschlußfertig mit Adapterschnur und Koaxialstecker nach DIN 45.323 für Geräte mit Normeinspeisungsbuchse (für ältere Geräte passende Adapterstecker lieferbar)

**Typ 2000 B:** Eingebaute Koaxial-Steckbuchse ( $\varnothing$  2,5 mm) zum Anschluß handelsüblicher Adapterkabel

Abmessungen: 120 x 65 x 45 mm

12 Monate Garantie

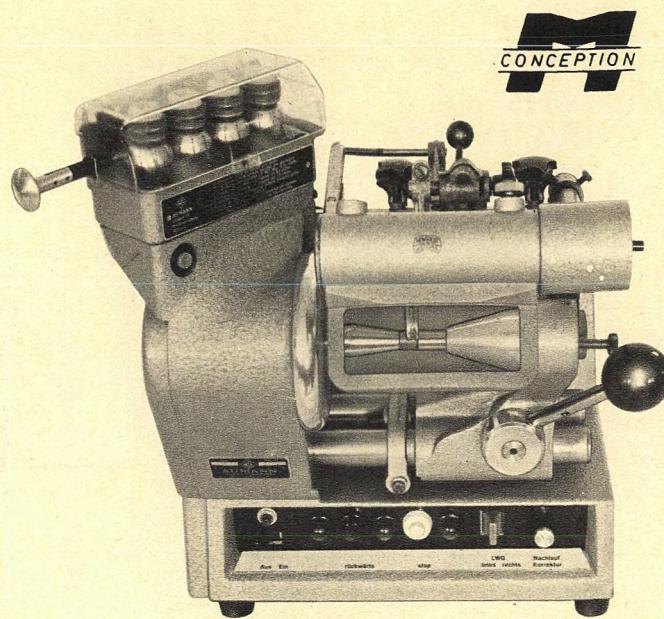
**SCHWAIGER**

CHRISTIAN SCHWAIGER  
Elektroteile GmbH · 8506 Langenzenn  
Ruf (0 90 31) 4 11 · Telex 06 22 394

## **AUMANN**

### **Wickeleinheit WU**

**mit Miniaturspulen-Wickeleinrichtung**



Ein spezielles Feinstverlegegetriebe mit elektromagnetischer Umschaltung (M-Conception) sorgt für eine präzise Drahtverlegung im stufenlos einstellbaren Wickelbreitenbereich von 1 bis 12 mm.

Eine Breitraum-Leuchtlupe erleichtert beim Einrichten und auch während des Wickelns das Beobachten des Wickelraumes. Die Lupe ist in allen Richtungen verstellbar und kann weggeschwenkt werden.

Die Maschine ist darüber hinaus mit allen technischen Mitteln ausgerüstet, die ein wirtschaftliches und bequemes Spulenwickeln ermöglichen.

Fordern Sie bitte von unserer Abt. Ig technische Unterlagen.



**AUMANN**

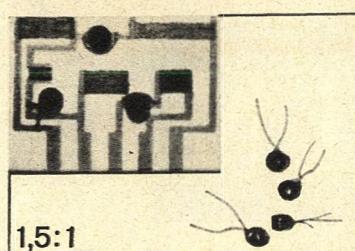
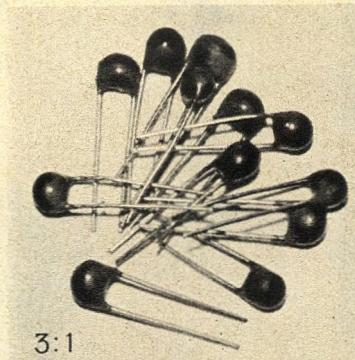
**WILLY AUMANN KG 4992 ESPELKAMP**  
Beuthener Straße 18 Telefon (0 57 72) 160 Telex 97 414

**die neue Wickeltechnik**

# Subminiatur-induktivitäten



Bauform 74.01



Bauform 75.01

## Technische Daten:

Induktivitätsbereich:	$0,15 \mu\text{H} \dots 100 \mu\text{H}$
Induktivitätstoleranz:	$\pm 20\%$ für $L \leq 2,2 \mu\text{H}$ $\pm 10\%$ für $L > 2,2 \mu\text{H}$
Güte Q:	40
Gleichstromwiderstand:	$0,1\Omega \dots 12\Omega$
Belastung:	max. 50 mW bei $40^\circ\text{C}$ Umgebungst. max. 20 mW bei $85^\circ\text{C}$ Umgebungst.
Betriebstemperaturbereich:	Untere Grenztemperatur $-55^\circ\text{C}$ Obere Grenztemperatur $+110^\circ\text{C}$

## Ausführungen:

- 74.01: Steckbar, parallele Anschlußdrähte mit Drahtabstand 2,5 mm, Kunstharzumhüllung.  
75.01: Nicht umhüllte Ausführung in Chipform zum direkten Einlöten in Mikroschaltungen.

## Anwendung:

Zur Verdrosselung oder Entzerrung in Schaltungen der Hochfrequenztechnik.

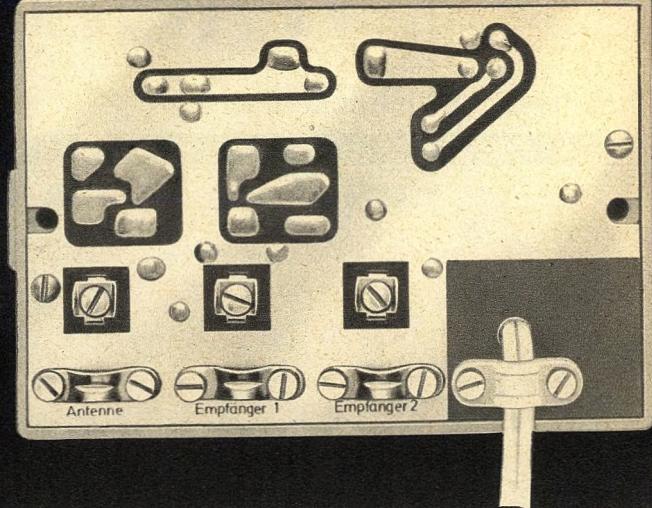
Bitte verlangen Sie ausführliche Informationen.

# 50 Jahre Jahre

Bauelemente für die Elektronik  
Zuverlässigkeit · Präzision · Stabilität



Richard Jahre  
Spezialfabrik für Kondensatoren  
1000 Berlin 30  
Lützowstraße 90  
Tel: 0311-131141 · Telex: 184119

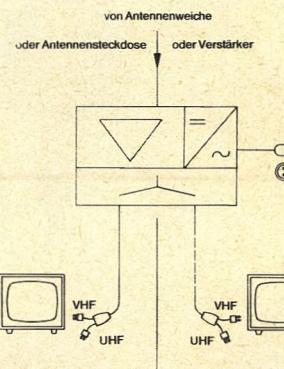


## 2-Geräte-Verstärker 5599

Ein besonders preisgünstiger Breitband-Verstärker mit eingebautem Netzteil für alle FS-Programme, speziell zum Anschluß von 2 Fernsehempfängern an eine vorhandene Niederleitung bzw. Steckdose oder als Verteilerverstärker für Neuanlagen mit 2 Ableitungen.

Frequenzbereich	20–860 MHz (Kanal 2–60 und UKW)
Eingang	1 Eingang $60 \Omega$ gemeinsam für alle Bereiche
Ausgang	2 Ausgänge $60 \Omega$ für alle Bereiche Bei Verwendung nur eines Ausgangs bleibt der zweite Ausgang offen
Verstärkung	VHF/Band I und III und UKW      12 dB* UHF/Band IV und V      10...8 dB*
Rauschzahl	VHF/Band I und III und UKW      3,5 kTΩ UHF/Band IV und V      3,5–6,0 kTΩ

max. Ausgangsspannung	50 mV bei 60 dB Intermodulationsabstand*
Betriebsspannung	24 V
Bestückung	2 Siliziumtransistoren
Stromversorgung	eingebautes Netzteil Anschlußspannung 220 V~
Gehäuseabmessungen	120 x 80 x 45 mm



\* + 2 dB Verstärkung bzw.  
+ 10 mV Ausgangsspannung, wenn nur 1 Ausgang verwendet wird.

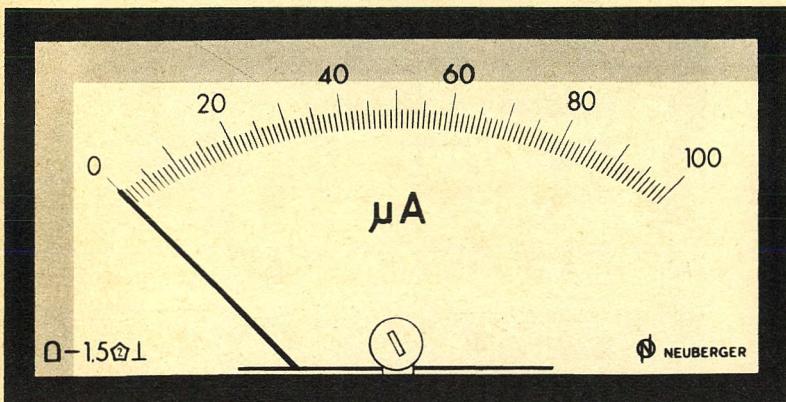
Befestigungsschrauben und Wanddübel werden mitgeliefert

**SCHWAIGER**

CHRISTIAN SCHWAIGER  
Elektroteile GmbH · 8506 Langenzenn  
Ruf (0 90 31) 4 11 · Telex 06 22 394

# Meßinstrumente

GütekLASSE 1,5 GütekLASSE 2,5



## BÄDER KÖLN

Großhandlung  
für elektronische  
Bauelemente

5 Köln 1 Lindenstr. 54 Tel. 0221 / 241609

Vertragshändler der Fa.  NEUBERGER Meßinstrumente



Klar & Beilschmidt  
Landshut/Ergolding-West  
Elektromechanik  
Rohr GmbH  
Landshut/Ergolding-West



Verwaltung in 83 Landshut 1 · Postfach · Tel. 0871/21081/82 · Telex 058203

# LEADER

Am meisten verlangt

## 5-Zoll-Oszilloskop

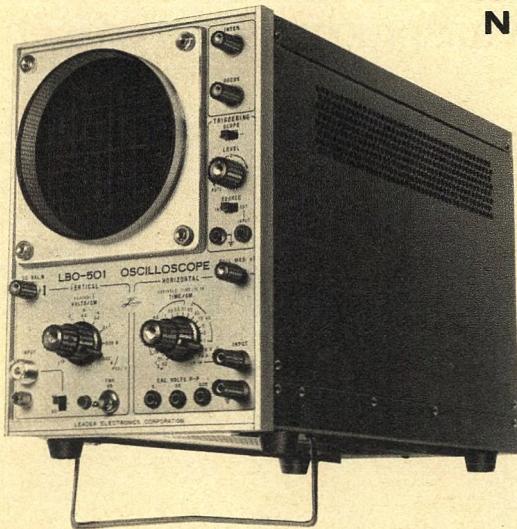
Frequenzbereich: Nf bis Farbfernsehen

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 µs/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.



### 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 µs
Eingangsimpedanz	1 MΩ 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 MΩ parallel 40 pF
Zeitbasis	
Kippgeschwindigkeiten	1 µs/cm...0,2 c/cm, in 17 Stufen der Folge 1—2—5, Fernsehen: Vertikal (30 Hz) und horizontal (15,75 kHz/2) x 5 (max. 0,2 µs/cm) getriggert und automatisch
Vergrößerung	
Ablenkung	
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

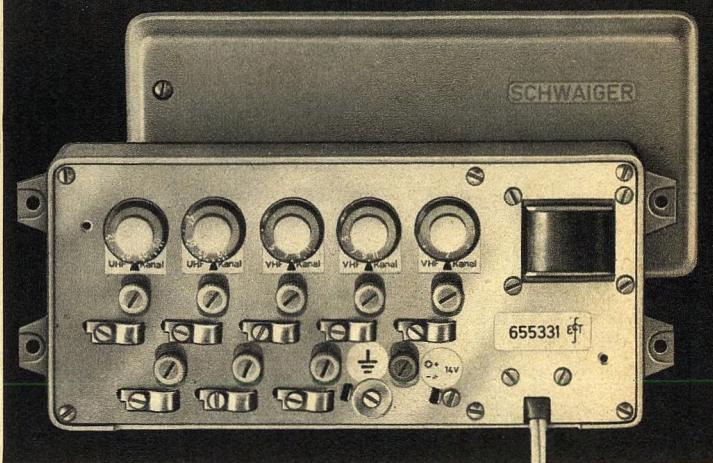
C. MELCHERS & COMPANY

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

LEADER ELECTRONICS CORP.

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

Die ideale Lösung  
auch bei schwierigen  
Empfangsproblemen!



Anschlußfertig vorbereitete  
**Kombi 5** Verstärkeranlagen  
mit hoher Kreuzmodulationssicherheit

- 5 Knöpfe = 5 selektive Verstärker auf jeden beliebigen Kanal einstellbar
- Bestückung nach Wunsch:  
bis zu 5 Verstärkereinheiten (UHF, VHF, UKW) oder Weicheneingänge
- Eingänge 60 Ohm — über Symmetrierglieder auch 240 Ohm
- UHF-Eingänge auch für gemeinsame UHF-Breitbandantenne
- Gemeinsamer Ausgang — wahlweise 2 Ausgänge
- Netzteil eingebaut oder getrennt für Fernspeisung
- Hohe Verstärkung: 20—30 dB  
Kleine Rauschzahl: 3—4 kTo

Das **Kombi 5**-System bietet Ihnen perfekte Technik zu einem erstaunlich niedrigen Preis.  
Informieren Sie sich genau — fordern Sie ausführliche Unterlagen bei uns an.

**SCHWAIGER**

CHRISTIAN SCHWAIGER  
Elektroteile GmbH · 8506 Langenzenn  
Ruf (090 31) 4 111 · Telex 06 22 394

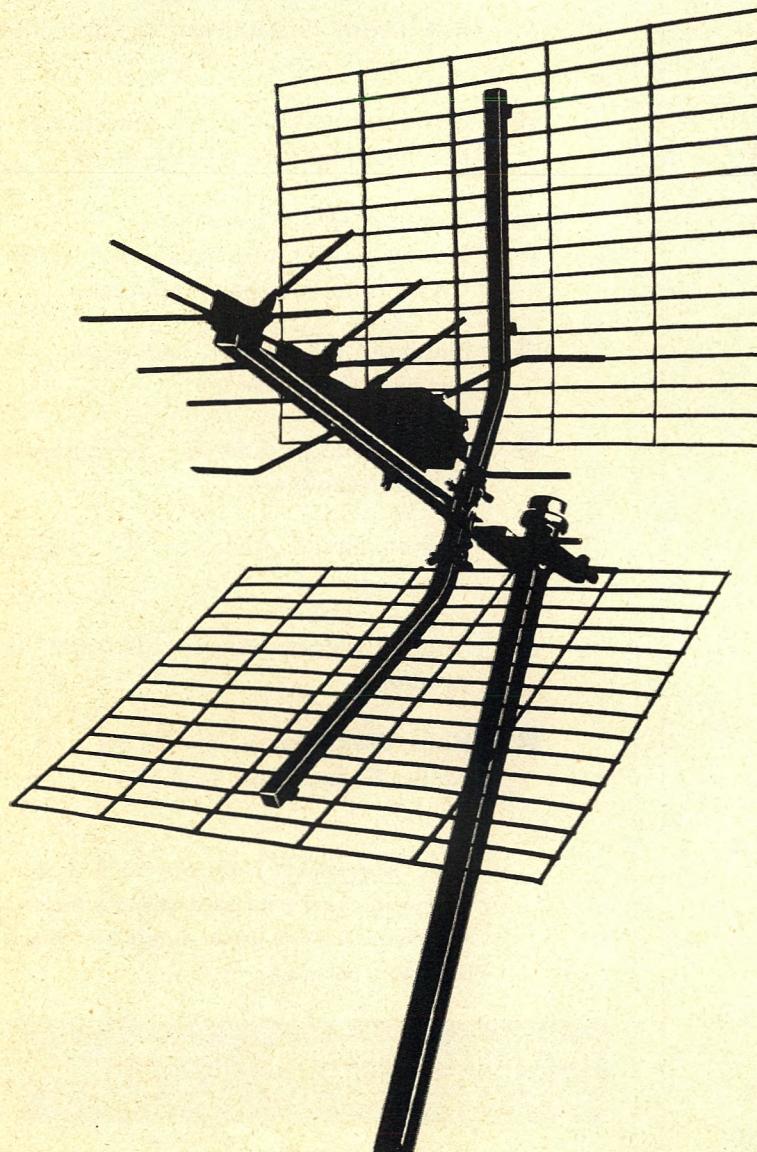
# Philips schließt eine Lücke im Empfangsnetz.

Philips Fernseh- und Rundfunktechnik ist seit vielen Jahrzehnten zum weltweiten Qualitätsbegriff geworden! Doch Gerätequalität allein genügt nicht. Guter Empfang ist abhängig von der Qualität der Antenne. Das ist auch der Grund, warum Philips jetzt ein umfassendes Antennen-Programm auf den deutschen Markt gebracht hat. Sorgfältig angepaßt an hiesige Sende- und Empfangsverhältnisse. Genau abgestimmt auf den luxusgewohnten Empfangskomfort anspruchsvoller Fernseh- und Rundfunkteilnehmer.

Exakt abgestuft nach den Größenordnungen von Einzel-, Mehr- und Vielfamilienhäusern.



**PHILIPS**



DEUTSCHE PHILIPS GMBH ANT 6494

## Die gute Industrieform

In die alljährlich in Hannover veranstaltete Sonderschau „Die gute Industrieform“ aufgenommen zu werden, ist für jeden Hersteller von technischen Gebrauchsgütern eine hohe Ehre und lässt manchen Produzenten über seinen eigenen Schatten springen, was heißen soll: Trotz einigem Widerstreben überlassen die Firmen der Jury zur Auswahl auch Geräte, die noch nicht lieferbar sind, sondern erst innerhalb eines Jahres auf den Markt kommen.

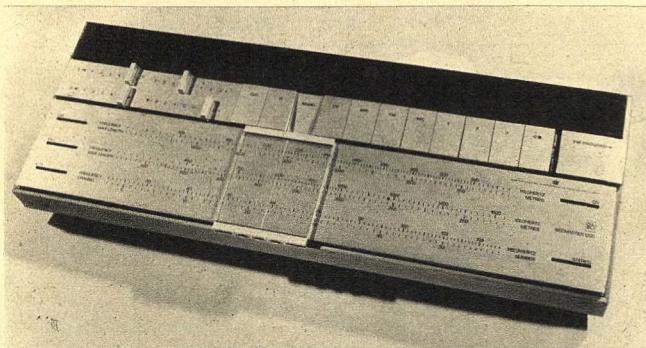
Das galt in diesem Jahr u. a. für die Firma Bang & Olufsen, die mit zwei Geräten auf der Schau vertreten war, die aber erst im Herbst dieses Jahres bzw. ab 1971 lieferbar sind. Insgesamt wurden die sieben Erzeugnisse der dänischen Firma aus Struer ausgezeichnet.

Bild 1 zeigt das von Jacob Jensen entworfene Empfangsgerät Beomaster 1200 (Typ 2501), ein AM/FM-Stereo-Steuergerät, dessen Oberfläche fast ganz von der rechenstabähnlichen Skala, den Flachbahneinstellern und den Tasten eingenommen wird. Die Schaltung ist für Lang-, Mittel- und Ultrakurzwellen ausgelegt.

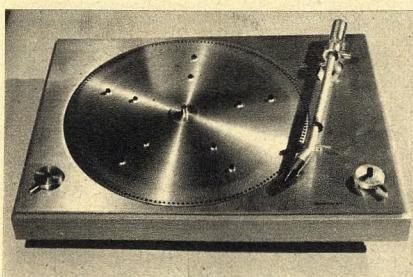
In Bild 2 ist der neue Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler Beogramm 1200 (Typ 5214) zu sehen, ebenfalls von Jacob Jensen entworfen. Die Platten ruhen auf zehn Gummipuffern und der Mittelunterstützung. Rechts wird die Plattengröße (17 cm, 25 cm und 30 cm), links die Geschwindigkeit (45 U/min, 33 $\frac{1}{3}$  U/min) eingestellt.

Von Braun AG waren sogar 17 Produkte in die Schau form-schöner Geräte auf der Hannover-Messe aufgenommen worden, verteilt auf die Unterhaltungselektronik, den Film- und Dia-Sektor, auf elektrische Haushaltsgeräte, Rasierer, Leuchten und Lehrsysteme. Bild 3 zeigt die preisgekrönte Hi-Fi-Anlage Studio 500, bestehend aus Verstärker CSV 500, Tuner CE 501 und Plattenspieler PS 500. Das ferner dazu gehörende TB-Gerät TG 550 und die Lautsprecherboxen L 610 sind im Bild nicht zu sehen.

Braun teilt mit: „Im Gesamtdurchschnitt wurden 30 % der von den Herstellern eingereichten Vorschläge von der Jury in die Schau aufgenommen. Bei Braun waren es 90 %“. —r



▲ Bild 1. Beomaster 1200  
— Typ 2501 — AM/FM-Stereo-Empfänger.  
Design: Jacob Jensen  
(Aufnahme: Schwahn)

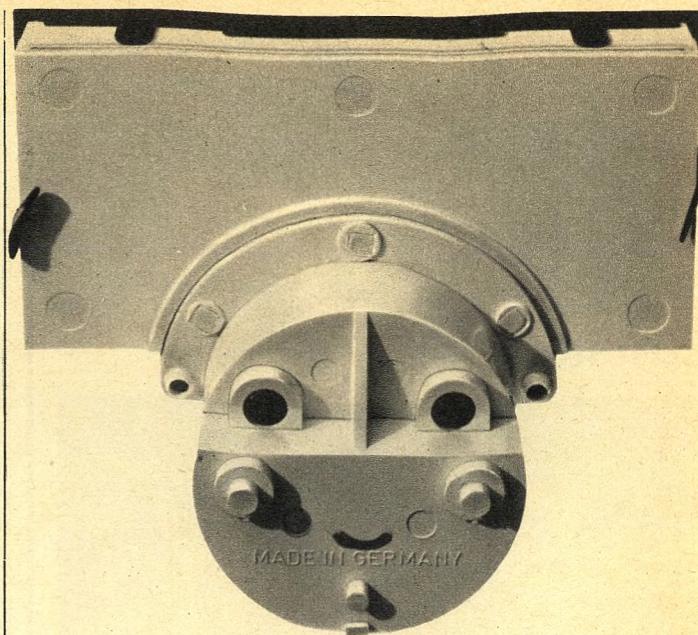


◀ Bild 2. Beogramm 1200  
— Typ 5214 — Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler.  
Design: Jacob Jensen  
(Aufnahme: Schwahn)

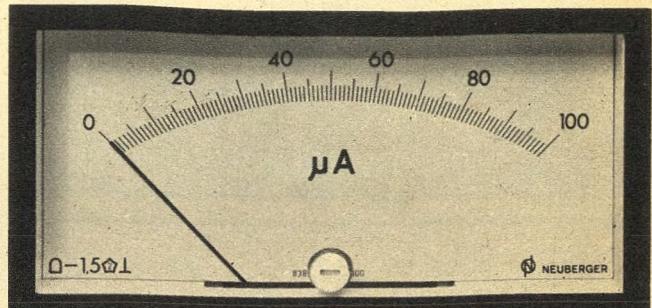


▼ Bild 3. Braun-Hi-Fi-Bausteinanlage studio 500.  
Sie erhielt auch im Wettbewerb um den Bundespreis „Gute Form“ einen ersten Preis

**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.



## Jedes Ding hat zwei Seiten.



## Wie finden Sie diese?

Wir stellen Ihnen hier einen neuen Instrumententyp vor, der das Wesentliche klar nach vorne kehrt: den großen Flachskalenbogen. Linear. Gut ablesbar.

Dahinter steckt aber mehr: die verfeinerte Technik. Drehspulmeßwerk Klasse 1,5. Die ausgereifte Klemm-Montage. Der 1 mm-Flachrahmen. Nullpunkt-Korrektion im Skalenfeld (keine Frontplattenbohrung nötig).

Fordern Sie den Prospekt FS-RU 70 an.



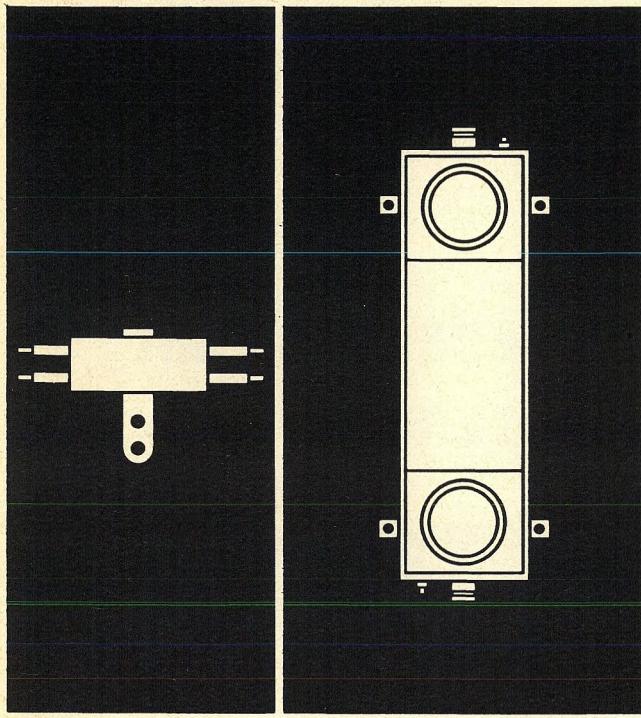
**NEUBERGER**

MESSINSTRUMENTE KOMMANDITGESELLSCHAFT  
D - 8000 MÜNCHEN 25 - STEINERSTRASSE 16



Hydra-  
Kondensatoren

## Funk- Entstörfilter



Entstörfilter im Metallrohr mit Befestigungslasche für die Funk-Entstörung von Geräten und Maschinen, die an 2-Phasen Wechselstromnetzen betrieben werden. Querkapazität 0,1 µF; Schutzkapazität 2 x 2500 pF. Induktivitäten von 2 x 1 bis 2 x 6 mH.

Betriebsströme von 1 bis 16 A.

Entstörwirkung von 0,1 MHz bis 50 MHz.

Der Dämpfungsbereich der Störspannung liegt zwischen 40 und 50 dB.

Entstörfilter als Vorschaltgeräte im Metallgehäuse mit HF-dichten Kammern. Zweileiter- und Vierleiterarten

I) für Sammelsteuerungen (z. B. Aufzüge, Datenverarbeitungsanlagen usw.) wenn der Funkstörgrad „N“ gefordert wird.

Für Betriebsströme von 6 - 500 A.

II) speziell für die Entstörung von gesteuerten Halbleitern (z. B. Wechselrichter und Gleichrichter). Für Betriebsströme von 10 bis 35 A.

III) für Anlagen und Geräte, wenn der Funkstörgrad „K“ gefordert wird. Ferner für die Netzverriegelung von Prüfkabinen sowie Meßkabinen für Technik und Medizin. Diese Entstörfilter weisen über einen weiten Frequenzbereich eine sehr hohe Störspannungsdämpfung auf und sind daher für höchste Anforderungen geeignet.

Für Betriebsströme von 6 bis 140 A.

Hydawerk AG., 1 Berlin 65, Drontheimer Str. 28/34

## Internationales Bodensee-Treffen '70 der Funkamateure

Zum neunten Mal werden am 4. und 5. Juli 1970 Amateurfunker aus aller Welt nach Konstanz reisen, um alte Ätherfreundschaften zu festigen oder um „drahtlose Freunde“ zum ersten Mal selbst zu sehen. Traditioneller Treffpunkt ist das historische Konzilgebäude am Hafen.

Dort stellt die Amateurfunkindustrie im Rahmen einer Gerätemesse Neuheiten aus, an beiden Tagen finden Wettbewerbe der fahrbaren Funkstationen statt, in der Umgebung von Konstanz werden drahtlose Fuchsjagden (Peilwettbewerbe) abgehalten, eine Leitfunkstelle spricht mit anfahrenden und abreisenden Mobilstationen sowie mit der ganzen Welt.

Die Fermlerdeverwaltungen der Nachbarländer erteilen an Ort und Stelle ohne alle Formalitäten Gastlizenzen für Ausländer, die mit ihren Funkfahrzeugen (Mobilstationen) durch die Gastländer reisen wollen. Damit honoriert man international die bewährte Funkdisziplin der Amateure, die darauf ein bisschen stolz sein dürfen.

## die nächste funkschau bringt u. a.:

EVR: Kompromiß oder Alternative? Eine ausführliche Darstellung der Technik (Aufnahme, Vervielfältigung und Wiedergabe) des Kassetten-Fernsehsystems der CBS

Zur Zuverlässigkeit von Sende-Leistungstransistoren für die Amateur-Lizenzkategorie C

Ein akustisch wirkendes Schlaftherapiegerät  
Exakter Farbabgleich beim Fernsehsender

Nr. 13 erscheint als 1. Juli-Heft · Preis 2.50 DM  
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

## Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik,  
Elektroakustik und Elektronik

vereinigt mit dem  
RADIO-MAGAZIN

Herausgeber:

FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleiter: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

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

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

Vertriebsleiter: Georg Gescke

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, Einzelheft 2.50 DM.

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

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

**Verantwortlich** für den Textteil und für die Nachrichtenseiten: Joachim Conrad, für den Anzeigenpartei: Paul Walde, sämtlich in München. — Anzeigenpreise nach Preisleiste Nr. 15. — **Verantwortlich für Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

**Auslandsvertretungen:** Belgien: Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56—58, Deurne-Antwerpen. — Dänemark: Jul. Gjellerups Bogehandel, Copenhagen 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 Funkspiegelgeräten, 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 benutzt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.



**Beilagenhinweis:** Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma Fuba Hans Kolbe & Co., 3202 Bad Salzdetfurth, Postfach 49, bei.

## briefe an die funkschau

Die abgedruckten Briefe enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. Das Recht der sinnvollen 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.

### Elektronik ist auch Elektrotechnik

FUNKSCHAU 1970, Heft 2, Seite 29

Die von Herrn Limann dargelegte Meinung weckt Zustimmung — aber auch Widerspruch. Die intensive und sinnfällige Vermittlung von Grundlagenkenntnissen der Elektrizitätslehre würde einem auszubildenden Elektrotechniker eine spätere Fortbildung zum Elektroniker ganz sicher erleichtern. Eine völlige Integration dieser Sparten im Sinne: Elektriker = Elektroniker, ist sicher zu weit gegriffen und scheint weder möglich, noch erstrebenswert. Selbst im Wissen, daß die Elektronik auch tiefer in das Gebiet der klassischen Elektrotechnik eingreifen wird, erscheinen die Aufgabenbereiche des „Elektrikers“ und „Elektronikers“ doch zu verschiedenen. Das gleiche gilt für die Anforderungen an den in diesen Sparten Auszubildenden.

Der erwähnte Vergleich zwischen pferdebespanntem und traktor-gezogenem Pflug hinkt deshalb im Sinne der Limannschen Darstellung erheblich, betrachtet man die Anforderungen an den hierbei tätigen Menschen. Wieder aufs Fach bezogen: Ein Elektroniker wird sicher eine Wechselschaltung und manches andere aus dem Gebiet der Elektrotechnik „hinkriegen“ — wäre es aber sinnvoll, z. B. für die Elektroinstallation jetzt Elektroniker auszubilden?

Voll zuzustimmen ist aber dem Verlangen nach einer Reform in der Ausbildung und der Vermittlung von Grundlagenkenntnissen, und zwar in allen mit Elektrizität befaßten Fachgebieten. Herr Limann zeigt treffend die Möglichkeit auf, Vorgänge aus der Elektronik verständlich darstellen zu können. Daß dies nicht allgemein schon geschieht, liegt offenbar in einer gewissen Trägheit, aber auch in einer „Scheu“ vieler Ausbildender und Lehrer vor dem Fachgebiet Elektronik. An dieser Scheu sind wieder die Elektro-

niker selbst gar nicht so schuldlos. Man treibt hier doch zu gerne ein wenig „Magie“ mit unverständlichen Begriffen und Wortspielen. Der Uneingeweihte steht dann staunend vor dem in der Sonne seines Könnens strahlenden Meister.

Von der möglichen vereinfachten Darstellung der meisten Vorgänge nach den ewig gültigen Grundregeln der Elektrizitätslehre würden dann auch die in der elektronischen Praxis Auszubildenden profitieren. Schließlich müssen (oder sollten?) auch sie diese Elementargesetze gründlich erlernen. Daran gewöhnt, möglichst alle Vorgänge darauf zurückzuführen, würde ihnen das Verständnis auch schwieriger Schaltungen wesentlich erleichtert. Hat der praktisch tätige Elektroniker begriffen, daß ein Transistor ein veränderbarer und steuerbarer Widerstand ist, so kann er mit ihm arbeiten und seine Funktion in einer Schaltung verstehen. Auch, wenn ihm Begriffe wie „Löcherwanderung“ und „Defektelektronen“ nicht geläufig sind. Wobei der letztere Begriff ein Typ dieser unverständlichen Wortspielereien ist: Wo schon gäbe es defekte Elektronen? (Entnommen einem Lehrbuch [!] über Transistor-technik.)

Vielleicht fehlt hier wirklich nur geeignete Literatur, um einen Wandel einzuleiten und diese „Alchemie“ ihrer Geheimnisse zu entkleiden. Der so bewährte „Theoretiker der Praxis“, Herr Limann, könnte hier möglicherweise Neuland erschließen.

A. Kirschner, Osterode

### Das 4. Hörfunkprogramm nur für Kraftfahrer?

FUNKSCHAU 1970, Heft 9, Seite 307.

Seitens der Rundfunkhörer ist es sehr zu begrüßen, wenn sich die Anstalten der ARD um die Zuteilung des UKW-Bereichs 100 bis 104 MHz bemühen. Der derzeitige UKW-Bereich quillt bereits über. Guter Stereoempfang ist bei dem 100-kHz-Raster schlecht möglich. Aber bei Erweiterung des UKW-Bereichs würden Exklusivkanäle für die UKW-Hauptsender zur Verfügung stehen.

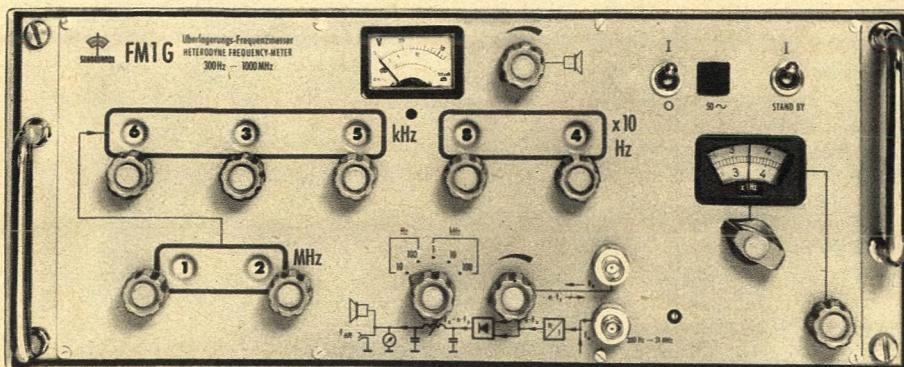
Um so bedauerlicher ist es, wenn diese Kanäle für ein Programm verplempert werden sollen, das doch nur 25 % der Kraftfahrer erreicht, vorausgesetzt, daß alle eingeschaltet haben und außerdem gerade den „richtigen“ Streckenabschnittsender erwischen haben. Das Suchen nach dem richtigen Sender ist also noch eine zusätzliche Belastung für den Kraftfahrer. Außerdem ist dieser Plan nicht so billig wie geschildert, weder sender- noch programmseitig. Er führt



## Dekadischer Überlagerungs-Frequenzmesser FM 1 G 300 Hz...1 GHz



- Frequenzmeßbereich 300 Hz ... 1 GHz (Grundbereich 300 Hz ... 31 MHz)
- Fehlergrenzen der Vergleichsfrequenz  $< 5 \cdot 10^{-8}$ /Monat
- Erforderliche Eingangsspannung  $\geq 10 \text{ mV}_{\text{eff}}$  an  $50 \Omega$
- Differenzfrequenz: Bandbreite (umschaltbar) 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, und 100 kHz
- Ausgang für Frequenzzeiger und Schreiber  $\geq 1,0 \text{ V}_{\text{eff}}$  EMK,  $R_i = 600 \Omega$
- Anzeige: optisch (Schwebungsinstrument); akustisch (Lautsprecherlautstärke regelbar)
- Abmessungen: 444 x 184 x 300 mm, Gewicht: ca. 15 kg



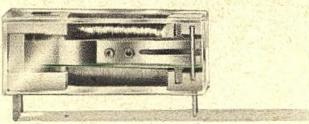
Die für Geräte dieser Preisklasse ungewöhnlich feine Abstufung im Grundfrequenzbereich 300 Hz bis 31 MHz (quarzgenaue 10-Hz-Schritte) ergibt in Verbindung mit dem kleinen Fehler (0,05 Hz) der abschaltbaren Interpolationsstufe auch bei Messungen mit Oberwellen außerordentlich kleine Fehlergrenzen. Das Gerät besitzt optische und akustische Schwebungsanzeige sowie einen auf fünf Bandbreiten zwischen 10 Hz und 100 kHz umschaltbaren Frequenzdifferenzausgang. Netz- und Batteriebetrieb ist möglich (mit Stand-by-Schaltung bei beiden Betriebsarten sofortige Betriebsbereitschaft).

Der Dekadische Überlagerungsfrequenzmesser eignet sich hervorragend für den Service an Sprechfunkanlagen, vor allem zum Eichen und Nachstellen der Quarzoszillatoren und für Messungen an den Selektiv-Ruf-einrichtungen.

# ROHDE & SCHWARZ - MÜNCHEN

Technische Unterlagen und ausführliche Informationen erhalten Sie von Rohde & Schwarz, 8 München 80, Mühlstraße 15, Telefon (0811) 40 19 81, Telex 5-23703

# Das neue Flachform-Relais für gedruckte Schaltungen



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 41 494 oder ASA C 83.9). Schalteistung 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

kaum zu einer besseren Verkehrsregelung, dafür ist der Plan vom System her zu schwerfällig.

Deshalb möchte ich einen besseren Plan zur Diskussion stellen, in der Hoffnung, daß er entsprechende Beachtung finden möge.

1. Träger der Nachrichtenübermittlung ist die Verkehrspolizei. Sie muß die Möglichkeit haben, alle Kraftfahrer eines eng begrenzten Streckenabschnitts anzusprechen, auch direkt vom Kontrollwagen oder Hubschrauber aus per Sprechfunk über die Polizeistation an die betreffende Relaisstation. – Dabei könnten sogar einzelne Fahrer unter Nennung des Kennzeichens angesprochen, ferner Durchsagen automatisch vom Tonband wiederholt werden od. ä. Die ständig zunehmende Verkehrsichte erfordert umfangreichere Maßnahmen als bisher, sie sollten sich schnell und generell einführen lassen, unkompliziert und finanziell tragbar sein, für den Kraftfahrzeughalter und auch für die Polizei. Guter, störungsfreier Empfang sollte auch bei kurvenreichen Bergstrecken möglich sein, der UKW-Bereich scheidet deshalb aus.

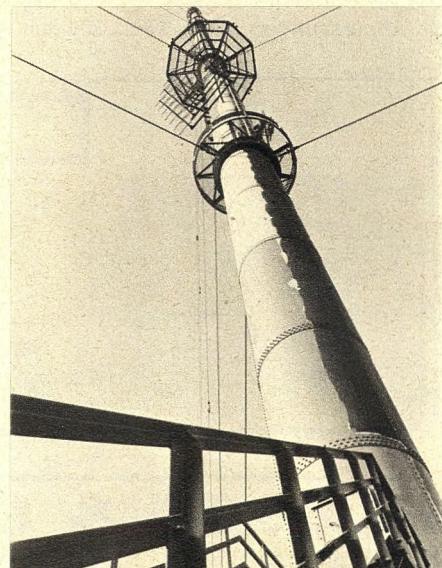
2. Hierzu eignet sich besonders die Langwelle, etwa 135 kHz, Gleichwelle bei allen Relaisstationen. Die Sendeantenne wird als Eindraht-Freileitung etwa 10...15 km längs der Straße geführt. Nach etwa 1 km Abstand beginnt die Antenne der nächsten Station. Die Sendeleistung beträgt höchstens 1 W, dadurch ist Empfang nur längs der Straße möglich, und Überlagerung der Gleichwellensender sind ausgeschlossen. Die Modulation der ständig eingeschalteten Relaisender erfolgt per Kabel von der Polizeistation aus, ebenso wie die Stromversorgung.

3. Zum Empfang der Durchsagen genügt eine kleine Ferritanenne, zusammen mit einem zweistufigen geregelten Zf-Verstärker und Demodulator in ein kleines Kästchen, das sich in Form eines Rückspiegels ausführen ließe. Bei Beginn der Durchsage wird 5 s lang ein 2-kHz-Ton gesendet, der über ein Filter ausgesiebt wird und mittels eines Relais den Nf-Verstärker einschaltet. Nach Ende der Durchsage wird ebenso ein 1-kHz-Ton gesendet, der den Nf-Verstärker abschaltet. Der Hf-Verstärker bleibt immer auf Empfang. Ist ein Autoradio vorhanden, kann dessen Nf-Teil so geschaltet werden, daß bei Durchsagen die Radiosendung unterbrochen wird. Ein Eingriff in das Autoradio ist nicht erforderlich.

Reinhold Beckeschat, Lemgo

## Von den Schwierigkeiten, in Deutschland einen hohen Mast zu bauen

Nach fast genau zehn Jahren Vorbereitungszeit nahm der Westdeutsche Rundfunk am Senderstandort Teutoburger Wald (Bielstein) anstelle eines 101 m hohen Mastes nunmehr einen solchen von 300 m Höhe zur besseren Fernseh- und Hörfunkversorgung in den Kreisen Lemgo, Detmold, Höxter und im östlichen Teil des Kreises Warburg in Betrieb. Der Rohrmast (Bild) hat bis 230 m Höhe einen Durchmesser von 220 cm und im oberen Teil einen solchen von 150 cm. Die Rohrstücke sind aus 9 mm starken Stahlblechschalen mit Hilfe von 55 000 Schrauben zusammengesetzt; der Mast hat ein Eigengewicht von 232 t; dieser Druck und das Gewicht der 15 Abspansseile bewirken zusammen eine Last von 770 t auf das Mastfundament. Im Mastinneren kann ein Kletteraufzug drei Personen mit einer Geschwindigkeit von 0,4 m/s bis auf 214 m Höhe befördern. An der Mastspitze befindet sich die Antenne für



Der neue 300-m-Mast auf dem Bielstein, Träger der Antennen für den Fernsehsender Teutoburger Wald des Westdeutschen Rundfunks (Kanal 11) und einer kombinierten UKW-Antenne

den Fernsehsender Bielstein (Kanal 11, 100 kW eff. Strahlungsleistung, Erstes Programm) und darunter die Antennen für die UKW-Sender Teutoburger Wald I, II, III und IV. Der reguläre Sendebetrieb beginnt Mitte Juni.

Der neue Mast bringt Empfangsverbesserungen in einigen nähergelegenen Bergtälern, die bisher abgeschattet lagen, außerdem können neue Umsetzer errichtet werden an Standorten, die bislang vom alten, niedrigeren Mast nicht mit ausreichender Feldstärke versorgt wurden.

Welche Schwierigkeiten es bereitet, heutzutage in der dichtbesiedelten, von Luftstraßen überzogenen Bundesrepublik an exponierter Stelle einen 300-m-Mast zu errichten, mag die nachfolgende tabellarische Zusammenfassung der Stationen eines Leidensweges im Gestrüpp von Zuständigkeit und Technik, Flugsicherung und Landschaftsschutz beweisen.

28. 7. 1960: Kreisverwaltung Detmold wird befragt, ob gegen die Errichtung des 300-m-Mastes Bedenken bestehen.  
30. 11. 1961: Ablehnung unter Berufung auf § 2 (2) der Landschaftsschutzverordnung.  
18. 12. 1961: Widerspruch des Westdeutschen Rundfunks (WDR).  
16. 3. 1962: Der Regierungspräsident von Detmold verlangt spezifizierte Unterlagen vom WDR, um ein Gutachten von unabhängiger Stelle einzuholen.  
10. 4. 1962: Unterlagen vom WDR an den Reg.-Präsidenten.  
15. 8. 1962: Der Gutachter, Prof. Kirschstein, Braunschweig, fordert weitere Unterlagen an.  
22. 1. 1963: Der Reg.-Präsident zieht die Ablehnung vom 30. 11. 61 zurück, weist aber auf die erforderliche Zustimmung der Luftaufsichtsbehörde hin.  
21. 5. 1963: Erneute Ablehnung wegen der Einsprüche der Royal Air Force.  
10. 6. 1963: WDR teilt mit, daß direkter Kontakt mit dem Hauptquartier der Royal Air Force aufgenommen werden soll.  
26. 6. 1963: WDR bittet Royal Air Force um direkte Besprechungen.  
22. 8. 1963: Royal Air Force kommt zu einer neuen Beurteilung der Lage, teilt diese dem Amt für Flugsicherung mit.  
28. 4. 1964: Regierungspräsident zieht Ablehnung endgültig zurück.  
22. 7. 1964: Einholen des Einverständnisses der von der Mast erhöhung betroffenen Rundfunkanstalten (Kanalmitbenutzer).  
25. 8. 1964: Antrag auf Masterhöhung bei der Bundespost, weil eine Abweichung vom Stockholmer Wellenplan vorliegt. Berechnungsunterlagen liegen bei, die beweisen, daß die Störungen von ausländischen Sendern in zugelassenen Grenzen bleiben.  
6. 10. 1964: Zwischenbescheid von der Bundespost: Holland hat Einspruch erhoben.  
14. 12. 1964: Antwort an die Bundespost mit zusätzlichen Berechnungsergebnissen.  
30. 3. 1965: Mehrere ausländische Fernmeldebehörden stimmen der Masterhöhung zu, jedoch verlangt Belgien die Herabsetzung der Senderleistung um 50 %.  
13. 4. 1965: Direkte Fühlungnahme mit der belgischen Fernmeldeverwaltung; neue Berechnungen, die der Bundespost mitgeteilt werden.  
22. 12. 1965: Bundespost genehmigt den neuen Mast.  
23. 5. 1966: Einreichen des Investitionsantrags bei den zuständigen Gremien des WDR.  
24. 6. 1966: Genehmigung des Antrages.  
29. 8. 1966: Ausschreibung der Antennenanlagen.  
1. 3. 1967: Bestellung der Antennen.  
13. 3. 1967: Ausschreibung des Mastes.  
17. 5. 1967: Submission der Ausschreibung für den Mast.

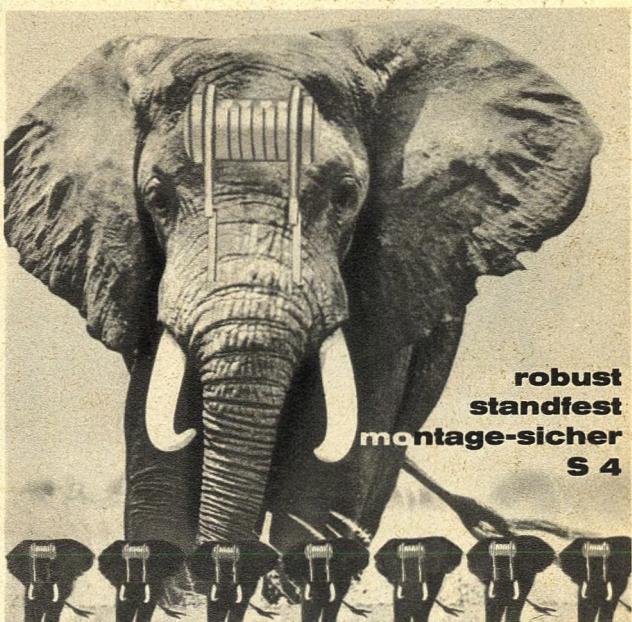
Ende Juni

1967: Vergabe des Auftrags für den Mast.

Juni 1968: Baubeginn.

22. 4. 1970: Ende der Bauarbeiten.

## S 4: EIN WIDERSTAND, DER ES IN SICH HAT



### WAS WILL DER ANWENDER NICHT?

- Vermeidbare Arbeitsgänge wie
- Abbiegen der Anschlußdrähte
- Abschneiden der Anschlußdrähte
- zeitraubendes Einfädeln der Anschlußdrähte
- labilen Stand der Widerstände während des Montageganges.

### WAS VERLANGT DER ANWENDER?

- exakten Rasterabstand
- problemlose Montierbarkeit
- hohe mechanische Festigkeit
- gute elektrische Werte
- zeit- und kostensparenden Einbau.

Der S4, ein lackierter Glanzkohle-Schichtwiderstand, ist genau auf diese Wünsche abgestimmt. Am besten, Sie probieren ihn aus! Muster erhalten Sie kostenlos. Und noch etwas sehr Wichtiges: Am S4 sparen Sie zweimal — am Preis und in der Fertigung. Der S4 ist also ein idealer Widerstand für die Großserien-Fabrikation. Deshalb ist unsere Fertigung darauf eingerichtet, auch große Stückzahlen sofort zu liefern.

### Die wichtigsten technischen Daten

Fertigungsbereich	: 10 Ω ... 4,7 MΩ
Toleranzen	: ± 10% nach Toleranzreihe E 12 ± 5% nach Toleranzreihe E 24
Belastbarkeit	: 0,5 W bei 70°C Umgebungstemperat.
Grenzspannung	: 500 V
Temperaturbereich	: -55 ... +150°C
Stromrauschen	: max. 2 µV/V



**R E S I S T A**

FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH

**8300 LANDSHUT/BAYERN**

Ludmillastraße 23–25 · Postfach 588/89 · Telefon 30 85



## Der HD 414 ist offen (Auch für Ihre Gattin)

Einer der inzwischen mehr als 150.000 Besitzer des HD 414 ist auf eine interessante Entdeckung gestoßen: Man ist trotz aufgesetzten Kopfhörers von der Umwelt ansprechbar. Der Hörende bleibt also bei Verwendung des HD 414 ohne Beeinträchtigung des Hörerlebnisses mit seiner Umwelt verbunden. Er erspart sich damit das sonst notwendige Abnehmen oder Wegklappen zumindest eines Hörers bei einer Ansprache durch seine Umwelt.

Unser Kunde bewertet diese Tatsache deshalb besonders hoch, weil seine Gattin früher immer unwillig wurde, wenn er mit seinen Kopfhörern arbeitete; denn dann wurde er stets unansprechbar und nahm nicht mehr wahr, was um ihn herum vorging. „Er schloß sich von der ganzen Familie aus und hätte ebensogut in einem anderen Zimmer sitzen können. Seit Anschaffung des HD 414 hat die Familie ihn wieder.“ Soweit Frau Rabe aus Ditzingen.

Daß der HD 414 wegen seiner Impedanz von  $2.000 \Omega$  und seiner universellen Steckertechnik an praktisch alle Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Tonbandgeräte, an HiFi-Receiver und -Verstärker angeschlossen werden kann, macht ihn nur noch empfehlenswerter. Seit der hervorragenden Beurteilung in den Zeitschriften „test“ und „DM“ ist er noch beliebter geworden. Wenn Sie noch mehr über ihn erfahren möchten, so schneiden Sie bitte einfach den untenstehenden Coupon aus oder schreiben ihn ab. Übermorgen haben Sie dann unsere Unterlagen.

**SENNHEISER**  
electronic



3002 BISSENDORF · POSTFACH 161

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

## Strategie der Forschung in einem Großunternehmen

Wie organisiert ein Großunternehmen die Forschung? Welche Einstellung hat die Firmenleitung zu Einzelgängern im Laboratorium? Ist Teamwork das Allheilmittel? Darüber und über weitere Probleme sprach vor einiger Zeit Dr. Bernhard Plettner,stellvertretender Vorsitzer des Vorstandes der Siemens AG vor Fachjournalisten.

Nur das Unternehmen, das den heute knappen Wissenschaftlern und Ingenieuren interessante Aufgaben und die dazu nötigen Laboratorien und Versuchsfelder stellt, hat Aussicht, weiter gute Leute zu bekommen. Wer in Forschung und Entwicklung zurückfällt, ist in jeder Beziehung auf der schiefen Ebene.

718 Millionen DM, das sind sieben Prozent seines Weltumsatzes, hat Siemens im Geschäftsjahr 1968/69 für Forschung und Entwicklung ausgegeben. In der Addition ergeben sich in den letzten fünf Jahren für diesen Zweck 3 Milliarden DM, ein Betrag, der in etwa der Investitionssumme des Weltunternehmens für den gleichen Zeitraum entspricht.

Siemens richtet Forschung und Entwicklung immer stärker auf die Ziele aus, die sich aus den Forderungen der Märkte ergeben. Der stärkeren Marktorientierung entspricht die dezentrale Zuordnung von Entwicklungsaufgaben zu den einzelnen Unternehmensbereichen oder deren Untergliederungen, den Geschäftsbereichen. Die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (F+E) teilen sich zu einem Zehntel auf Forschung und Grundlagenentwicklung, zu acht Zehntel auf Entwicklung und zu einem letzten Zehntel auf die Entwicklung von Fertigungsverfahren auf. Von den F+E-Kosten entfielen 40 % auf Material- und Sachkosten, 40 % auf Löhne und Gehälter sowie 20 % auf Kapitalkosten und sonstige Kosten. Siemens beschäftigt für Aufgaben der Forschung und Entwicklung 16 000 bis 18 000 Menschen.

Gegenüber der dezentralisierten Entwicklung werden Forschung und Grundlagenentwicklung in München und Erlangen und die fertigungstechnische Entwicklung in Laboratorien in München und Nürnberg weitgehend zentralisiert betrieben. Bei fast allen Auslandsfabriken hat Siemens Konstruktionsbüros und Prüffelder eingerichtet, die die Anpassung von elektrischen Maschinen an die örtlichen Normen oder von Schaltanlagen an die geforderten örtlichen Bedingungen vornehmen. Bisher sind Entwicklungsarbeiten noch nicht gezielt nach draußen verlagert. In den nächsten Jahren wird Siemens jedoch dieses Ziel verfolgen. „Dabei spielt nicht die Knappheit an qualifizierten Kräften in unserem Lande die entscheidende Rolle, sondern die Überlegung, daß unsere Unternehmungen im Ausland nur dann wirkliche Bedeutung innerhalb ihrer Länder gewinnen werden, wenn sie mit Kopf und Herz ausgestattet werden, also mit Entwicklung und mit eigenständiger Geschäftsführung.“

Der Typ des „reinen Forschers“, dem eine theoretische Problemlösung genüge, ist in der Industrie recht selten. Die meisten Wissenschaftler, auch wenn es sich um Mathematiker oder Physiker hande, wollten ein gegenständliches Resultat ihrer Arbeit sehen. Junge Leute sind zweifelsohne auch in der Forschung am produktivsten. Nachlassende Kreativität bei zunehmendem Alter bedeutet jedoch in einem Groß-Industrie-Unternehmen keineswegs, daß man in eine Sackgasse hineinlaufe. Viele ältere Ingenieure gehen mit dem Ergebnis ihrer Arbeiten in die Fertigung, in die Projektierung, in den Vertrieb oder auch ins Management. Das Großunternehmen bietet damit die Möglichkeit vielfältiger beruflicher Entwicklung.

Die Firmenleitung kümmert sich nicht um einzelne Entwicklungsvorhaben, sondern setzt den einzelnen Unternehmensbereichen und Geschäftsbereichen nur generelle Ziele; innerhalb dieser Zielsetzung haben die Leiter dieser Bereiche weitgehende Entscheidungsfreiheit. Der Erfolg einer neuen Entwicklung zeichnet sich im allgemeinen sehr schnell am Markt ab. Dagegen ist Planung und Erfolgskontrolle der Forschung schwieriger. Die Wahl der Forschungsthemen wird häufig unter den technischen Vorstandsmitgliedern diskutiert. Das ist die wichtigste Erfolgskontrolle, denn die Zahl der von den Forschern angemeldeten Patente oder die Zahl ihrer Veröffentlichungen sind nicht das rechte Erfolgsmaß.

Nachdrücklich wies Dr. Plettner darauf hin, daß bei Siemens kein Wissenschaftler gehindert würde, die in den Laboratorien gewonnenen Erkenntnisse zu veröffentlichen. Im Gegenteil: Es habe sich als ein Konsensus der Großfirmen der Welt ergeben, dergestalt, daß man die Ergebnisse der Forschung relativ bald bekanntgabe und wisse, daß man diese Veröffentlichungen an anderer Stelle aufmerksam lese und bei der Arbeit benutze. Bei Siemens sei man nicht der Meinung, daß dies schädlich sei, sondern man halte dieses Verfahren für in hohem Grade nützlich. „Durch diese mittelbare Zusammenarbeit der Forschungslabore der westlichen Welt wird der technische Fortschritt weit stärker gefördert, als dies bei isoliertem Nebeneinander der Fall sein würde.“

## Berichtsheft Messe Hannover

### Leitartikel

- Strategie der Forschung  
in einem Großunternehmen ..... 373

### Neue Technik

- 110°-Farbbildröhren mit dünnem Hals ..... 376  
Extrem lichtempfindliche Fernsehkameras ..... 376  
Der zweite Tonabnehmer  
mit Dehnungsmeßstreifen ..... 376  
Biegsamer Hohlleiter ..... 376

### Fernsehtechnik

- Professionelles Fernsehen: ein Schlager  
der Messe ..... 377

### Halbleiter

- Die Lieferzeiten werden kürzer ..... 380

### Passive Bauelemente

- Fachleute unter sich ..... 383

### Meßtechnik

- Verbesserungen für Praktiker und Profis ..... 386

### Elektroakustik

- Keine Überraschungen, doch viel Details ..... 391

### Antennen

- Nur wenige Antennen in Hannover ..... 396

### Rundfunkempfänger

- Viel Lärm und wenig Neues ..... 397  
Die Synchro-Detektorschaltung  
jetzt in Hi-Fi-Geräten, 1. Teil ..... 403

### Fernsehempfänger

- Fast alle Fernsehempfänger  
kommen aus dem Ausland ..... 399

### Aus der Welt des Funkamateurs

- Funkverkehr mit aller Welt ..... 400

### Ausstellungen

- VDE-Fachtagung Elektronik 1970 ..... 401

### Rundfunk/Fernsehtechnik

- Entwicklungstendenzen in der Rundfunk-  
und Fernsehempfangstechnik ..... 407

### Schallplatte und Tonband

- Bandlängenmessung  
bei Heimtonbandgeräten ..... 410

### Werkstattpraxis

- Verzerrter Ton  
bei zu geringer Ausgangsleistung ..... 411  
Regelautomatik fehlerhaft ..... 411

### Farbfernseh-Service

- Konvergenzfehler? ..... 411  
Zeitweise Grünstich ..... 412

### Fernseh-Service

- Oszillator im UHF-Tuner  
schwingt nicht bei Netzunterspannung ..... 412

### Verschiedenes

- Chinesische Zeichen aus dem Drucker ..... 402  
Generationen der Elektronik ..... 406

### funkschau elektronik express

- Aktuelle Nachrichten ..... 374, 375, 414  
Zum Thema „Hochhausgeschädigte“ ..... 413

## Produktion, Verkauf und Export deutscher Farbfernsehempfänger

Im Mai 1967 veröffentlichte Philips im Alldephi-Geschäftsbericht für das Jahr 1966 detaillierte Vorausschätzungen von Produktion und Absatz der Farbfernsehgeräte in den Jahren 1967 bis 1970 (in der Tabelle unter „geschätzt“ eingetragen). Wir haben diesen Zahlen die tatsächlich erreichten Produktions-

und Inlandsverkaufszahlen gegenübergestellt sowie die Exportziffern. Die Zahlen für 1970 gehen auf Vorhersagen zurück, die seitens der Bildröhrenindustrie gemacht wurden; aus Kreisen der Gerätehersteller hört man etwas niedrigere Schätzungen (etwa 900 000 Geräte in der Produktion, 700 000 im Inland verkauft).

Produktion		Verkauf Inland		Export
geschätzt	tatsächlich	geschätzt	tatsächlich	
1967 100 000	160 000	85 000	145 000 <sup>1)</sup>	15 000
1968 250 000	252 800	220 000	210 000	47 500
1969 400 000	490 700	375 000	380 000	110 000
1970 600 000	1 000 000 <sup>2)</sup>	575 000	800 000 <sup>2)</sup>	200 000 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Einschließlich etwa 45 000 Geräte als Erstausstattung des Handels.

<sup>2)</sup> Mitte Mai 1970 aufgestellte Vorausschätzung.

## Aus der Wirtschaft

**Electrologica ganz bei Philips:** Zum Jahreswechsel 1968/69 hatte Philips die Mehrheit der Anteile der Siemag, Feinmechanische Werke GmbH, übernommen, worauf das Unternehmen den Namen Philips Electrologica GmbH annahm. Nunmehr hat sich die Siemag in Dahlbruch bzw. die Familiengruppe Bernhard Weiss entschlossen, auch die restlichen Anteile des Eiserfelder Werkes dem Philips-Konzern zu überlassen. Personelle Veränderungen sind mit dieser Transaktion nicht verbunden; Bernhard Weiss ist weiterhin Vorsitzender des Aufsichtsrats der Gesellschaft.

**AEG-Telefunken und Siemens kooperieren bei Computern:** Beide Unternehmen haben eine Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Großrechner, etwa beim TR 440 und dessen Nachfolgetypen, beschlossen, um aufwendige Parallelentwicklungen zu vermeiden. Das Ziel ist die Gründung einer gemeinsamen Gesellschaft für Entwicklung und Vertrieb von Großrechnern. Bundeswissenschaftsminister Leussink hat das Vorhaben begrüßt und erklärt, daß die Bundesregierung seit dem Anlaufen der staatlichen Förderung für die Computerforschung und -entwicklung, die 1970 um 90% erhöht werden wird, eine enge Zusammenarbeit stets befürwortet hat. Dieses Zusammengehen beider Großfirmen ist das dritte. Bisher bestehen die gemeinsamen Gesellschaften *Transformer Union* (Transformatoren) und die *Kraftwerk Union* (Kraftwerke und Turbinen).

**Telefunken-Distributornetz für Halbleiter:** Jetzt sind auch die Telefunken-Halbleitererzeugnisse in kleineren Stückzahlen über ein Netz von selbständigen Spezialhändlern (Distributor) zu haben. Seit dem 1. April werden bis zu 1000 Stück je Typ zu Werkspreisen von den Firmen Distrion GmbH, Berlin; Enatechnik Neye, Quickborn b. Hamburg; RTG E. Springorum, Düsseldorf; Berger-Elektronik, Frankfurt/Main; K. Ruggaber, Stuttgart, und Sasco, München, ausgeliefert.

**UHF-Sendeantennen für Schweden:** Zum Aufbau des Sendernetzes für das Zweite Fernsehprogramm in Schweden lieferten und errichteten Rohde & Schwarz bisher 21 Sendeantennenanlagen; zwölf weitere folgen noch in diesem Jahr. Die aus Richtstrahlfeldern mit den Frequenzbereichen 470...790 MHz und 470 bis 860 MHz zusammengestellten Rundstrahlantennen sind an 200 m bis 300 m hohen Gittermasten montiert. 26 der 33 in Auftrag gegebenen Anlagen strahlen 1000 kW effektiv ab, die übrigen zwischen 20 kW und 500 kW. Die

meisten sind mit Schutzyzillen aus Polyesterschalen gegen Witterungseinflüsse umhüllt.

**SEL-Fernsehsender für die Bundespost:** Sieben UHF-Fernsehsender mit jeweils 2 kW Leistung wird die Standard Elektrik Lorenz AG in diesem und im nächsten Jahr an die Deutsche Bundespost für den weiteren Ausbau der Netze für das Zweite und Dritte Fernsehprogramm liefern. Als Standorte sind der Högl bei Bad Reichenhall, der Teufelskopf im Sauerland und Schleswig vorgesehen, außerdem wird ein schon bestehender Sender in Passau noch in diesem Frühjahr durch eine der modernen 2-kW-Anlagen, die über passive Reserve verfügen und bis auf die Leistungsstufe durchgehend mit Halbleitern bestückt sind, ersetzt werden.

**Perpetuum-Ebner KG expandiert:** Wie in Hannover auf einer Pressekonferenz von Dipl.-Ing. Albert Ebner, geschäftsführender Gesellschafter der Firma, zu hören war, konnte das Unternehmen im Vorjahr einen Umsatzsprung um 30% auf (offiziell nicht bestätigt) 70 Millionen DM erzielen. Die Belegschaft wurde auf 1400 vermehrt. In St. Georgen kann nunmehr weiter ausgebaut werden, nachdem das dem Stammhaus benachbarte Gelände erworben wurde. In Obereschbach entsteht ein Zweigwerk für die Herstellung von Zargen. Wie bisher teilt sich der Gesamtumsatz in jeweils ein Drittel Industriumsatz, Handelsumsatz (unter der eigenen Marke) und Auslands-Handelsumsatz. Nachdem bisher die USA der beste Exportkunde gewesen sind, schiebt sich in diesem Jahr Frankreich an die erste Stelle.

**Musikkassetten als Saisonausgleich:** Während die Sommermonate für den Schallplattenhandel erfahrungsgemäß den geschäftlichen Tiefpunkt bilden, erwächst in der Musikkassette offenbar ein gewisser Saisonausgleich, denn der Hauptumsatz mit diesen Musikträgern fällt exakt in die „Saure-Gurken-Zeit“. Die Umsätze mit Musikkassetten nehmen rasch zu; 1975, so schätzt die Phonogram GmbH in Hamburg, würden auf die Kassetten bereits 30% des Musikumsatzes entfallen, für 1980 lauten die Prognosen auf 55%, und zwar dem Wert nach gerechnet. Der Anteil der klassischen Musik am Kassettengeschäft ist noch sehr klein, Pop, Jazz und Schlager dominieren absolut. 1969 erreichte der Weltumsatz mit Kassetten-Abspielgeräten 15 Millionen Stück, drei Millionen davon entfielen auf Europa.

## Aus dem Ausland

**Singapur lockt die Elektronikindustrie:** Ein halbes Dutzend Bauelementehersteller aus den USA, neuerdings auch Siemens und schon vorher die SGS, haben Halbleiterfabriken in dem politisch stabilen Stadtstaat Singapur errichtet, angelockt durch die hier noch extrem niedrigen Löhne für angelernte weibliche Arbeitskräfte. In Japan, auf Taiwan und selbst in Hongkong sind die Lohnkosten rapide gestiegen; man erwartet, daß diese Entwicklung in einigen Jahren auch Singapur erreicht haben wird. Bis dahin jedoch lassen Texas Instruments, Fairchild, National Semiconductors, General Electric, Electronic Memories, Continental Devices, Vernitron, Siemens und SGS in schnell aufgebauten, meist von der Regierung billig gemieteten Fabriken vornehmlich Schaltungen und Transistoren „assemblieren“, d. h. die Chips kommen in allen Fällen aus den Stammhäusern; die Fabriken in Singapur sind lediglich „verlängerte Werkbänke“. Siemens hat mit 150 Mitarbeitern begonnen und erwartet bis 1973 etwa 1000 Beschäftigte; es sollen 20 Millionen DM investiert werden. Texas Instruments begann im April 1969, zog einige Monate später in eine große Fabrik, beschäftigt bereits 1100 meist weibliche Mitarbeiter und hat in den letzten 12 Monaten etwa 50 Millionen Halbleiterbauteile ausgeliefert. Fairchild will die Größe seiner Fertigung auf etwa 2000 Arbeiter und Arbeiterinnen begrenzen, zumal das Unternehmen im Fernen Osten weitere Fabriken in Hongkong (4500 Mitarbeiter!), Korea und auf Okinawa betreibt.

**Mehr ausländische Rundfunkempfänger in Österreich:** Die Eigenerzeugung von Rundfunkempfängern in Österreich erhöhte sich 1969 um 7% auf 187 500 Stück, hingegen stieg die Einfuhr um etwa 10% auf 117 000 Geräte. Der bundesdeutsche Anteil ging, vornehmlich wegen der Lieferunfähigkeit der ausgelasteten deutschen Industrie, um 25% zurück und erreichte nur noch einen Anteil von 18%; mengenmäßig, nicht aber wertmäßig, hat Hongkong den ersten Platz unter den Auslandslieferanten eingenommen.

**RTC ist in Frankreich erfolgreich:** Die zur Philips-Gruppe gehörende Firma RTC (Radio Technique – Compélec), die vornehmlich elektronische Bauelemente fertigt und vertreibt, konnte den Umsatz im Jahre 1969 um 25% auf 562 Millionen F (1 F = 0,66 DM) steigern. Es werden 7300 Mitarbeiter in den verschiedenen Werken gezählt. Auf dem Bauelemente-Salon in Paris (3. bis 8. April) zeigte RTC die erste in Frankreich gefertigte 110°-Farbbildröhre Typ A 65-140 X, deren Lochmaske so gestaltet wurde, daß ein Minimum an Moiré-Störungen auftritt. Angekündigt wurde auch eine 56-cm-Farbbildröhre mit 110° Ablenkung (A 56-140 X). 25% des Umsatzes der RTC entfallen auf Halbleiter, der Rest auf professionelle Röhren, Bildröhren, Ablenkeinheiten und andere Baugruppen.

**Zwei verschiedene Ausbildungsgänge für Ingenieure** wird es in Zukunft in sämtlichen Mitgliederstaaten der Europäischen Gemeinschaft geben – eine für Fachschul- und eine für Hochschulingenieure –, falls der Ministerrat der Gemeinschaft die Beratungsergebnisse billigt, zu denen der Ausschuß für Rechtsfragen des Europäischen Parlaments bei der Prüfung der Vorschläge der Europäischen Kommission über die gegenseitige Anerkennung von Ausbildungsnachweisen gelangt ist. Zur Zeit bestehen in der Ingenieurausbildung der einzelnen Mitgliedsstaaten der Gemeinschaft sehr erhebliche Unterschiede, die u. a. zur Benachteiligung der deutschen Fachschulingenieure führen.

## Zahlen

779 Programmstunden Fernsehen wurden im Jahre 1969 über das Intelsat-Fernmeldesatellitennetz übertragen, viele davon an mehrere Bodenstationen, so daß die „Empfangsstunden“ 1050 erreichten. (1968: 666 bzw. 706). Sattellitensendungen gingen in 52 Länder. Hauptereignisse waren die Flüge von Apollo 9, 10 und 11, die Beisetzung von General Eisenhower, die Wahlen in Frankreich, der Besuch Nixons in Europa und Südostasien sowie der Besuch des Papstes in Uganda.

1652 Typennummern hat die Association Internationale Pro Electron in Brüssel registriert (+ 37%). Die Vereinigung mit 42 Mitgliedsfirmen in Belgien, der Bundesrepublik, Frankreich, Großbritannien, Holland, Italien, Schweden, Schweiz und Spanien hat sich zum Ziel gesetzt, die neu herauskommenden aktiven elektronischen Bauelemente nach einem einheitlichen Schlüssel zu benennen, um dem Bezeichnungs-Wirrwarr entgegenzutreten. Dem Verwaltungsrat von Pro Electron sitzt Dr.-Ing. G. Herrmann, AEG-Telefunken, Ulm, vor, Vize-Chairman ist Cornelis G. de Clerk, Philips, Eindhoven.

## Fakten

Die Ausfallquote von Schwarzweiß-Fernsehempfängern beträgt bei normalem Gebrauch etwa 0,5 % pro Jahr (= eine Reparatur in zwei Jahren). Das ist die Erfahrung von AEG-Telefunken, mitgeteilt von Direktor Rudi Mantz auf einer Pressekonferenz in Celle. Die „Auspakqualität“ ist besser als 5%, d. h. fabrikverpackte Geräte dürfen beim Fachhändler keine größere Quote von zu beanstandeten Fehlern aufweisen.

Die Preise für das EVR-Abspielgerät und für die Kassetten sind jetzt in den USA bekanntgegeben worden. Motorola, Lizenznehmer für Abspielgeräte, wird sie mit der Typennummer BR 100 G für 795 Dollar Ladenpreis abgeben, beginnend am 1. Juli, mit Lieferzeiten von 3 bis 4 Wochen. Auf die Geräte wird eine einjährige Garantie gewährt; sie erstreckt sich nur auf die kostenlose Lieferung defekter Teile, also ohne Arbeitslohnvergütung. — Die mit je zwei Bild- und Tonspuren versehene Schwarzweiß-Filmkassette kostet komplett mit Programm je nach Spieldauer und Auflage zwischen 3,60 Dollar (5 Minuten Spielzeit und 2000 in Auftrag gegebenen Exemplaren) und 30,70 Dollar (2 x 25 = 50 Minuten Spielzeit und 150 Stück), bei Abnahme von 2000 Stück dieser letztgenannten Kassette sinkt der Preis auf 23,10 Dollar (1 Dollar = 3,66 DM). Kosten für das Programm selbst sind darin nicht enthalten.

Für Geräte ist in den USA zuständig: Motorola Inc., EVR Marketing Dept., 4501 West Augusta Blvd., Chicago, Ill. 60651. Für Kassetten und alle sonstigen EVR-Fragen die Firma CBS EVR, 51 West, 52. Street, New York, N. Y. 10009 oder CBS EVR, Suite 405, 4849 Scott Street, Schiller Park, Illinois, 60176.

Der Ostberliner Fernsehturm am Alexanderplatz begann am 4. April mit der Aussendung des 1. Programms des Deutschen Fernsehfunks (Ost), ohne daß die Deutsche Post die Presse und Bevölkerung ausreichend lange vorher davon informiert hatte. In Ost und West mußten viele Fernsehteilnehmer ihre Antennen neu ausrichten, weil der bisherige Sender in Kanal 5 (Köpenick) stillgelegt wurde. Wegen der wesentlich höheren Antenne sind die Feldstärken beträchtlich angestiegen. Mancher West-Berliner Teilnehmer, der zwischen dem Ost-Berliner Turm und der Sendeanlage des SFB am Scholzplatz wohnt, klagt über Bildüberlagerung (Scholzplatz: Kanal 7), verrauschte Bilder oder „Spuckeffekte“ im

Ton. Der neue Fernsehsender am Alexanderplatz, der auch die UKW-Antennen trägt, erweitert den Versorgungsbereich gegenüber der Köpenicker Anlage um 5000 qkm oder um etwa 40 %. Im Raum Brandenburg und in den Kreisen Neuruppin, Gransee und Nauen ist die Feldstärke um etwa das Fünffache gestiegen.

## Gestern und Heute

Ungewöhnlich harte Strafen verhängten die Hamburger Gerichte gegen die bei einer Großrazzia der Deutschen Bundespost und der Kriminalpolizei am 11. Mai 1969 ermittelten Besitzer von Schwarzsendern. Der Haupttäter erhielt sechs Monate Gefängnis (ausgesetzt zur Bewährung) und 1200 DM Geldstrafe, ein weiterer drei Monate Gefängnis (ausgesetzt zur Bewährung) und 600 DM Buße. 14 weitere Täter müssen zusammen 7500 DM Buße bezahlen, darunter sind allein drei Geldstrafen in Höhe von je 1000 DM. Alle beschlagnahmten Geräte sind eingezogen worden. Die Bundespost weist in diesem Zusammenhang nochmals darauf hin, daß jedermann die Möglichkeit hat, nach Ablegung einer entsprechenden Prüfung die Sendelizenz als Funkamateure zu erwerben.

200 Mitarbeiter deutscher Rundfunkanstalten besuchten eine Ende April in Köln beim Westdeutschen Rundfunk abgeholtene Tagung „Rationalisierung und Automatisierung im Rundfunk“. Referate wurden gehalten über die in Betrieb befindlichen und die geplanten Automatisierungseinrichtungen für Hörfunk und Fernsehstudios und über die Anwendung von Computern für Dispositionsaufgaben. Außerdem wurde ein Überblick über das Computersystem Topics der japanischen Rundfunkanstalt NHK, Tokio, gegeben, über das die FUNKSCHAU schon in Heft 3/1969 berichtet hatte.

Amateurfunk wurde in der WDR-Sendung „Musik bis zum frühen Morgen“ am 11. April um 2.12 Uhr eingeblendet. Es begann mit einer Frage an DARC-Präsidenten Schultheiß (DL 1 QK), der im Crossband-Betrieb auf 80 m in SSB antwortete. Das Signal kam im WDR-Studio mit 60 dB über S 9 an. Dann folgten zwei weitere live-Übertragungen von QSOs, die DJ 4 FT und DL 9 GS mit fünf lateinamerikanischen Stationen führten.

Radio Maritim nahm am 1. Mai seinen Betrieb über die Sender Teneriffa 895 kHz/93,9 MHz, Barcelona 1025 kHz/89,7 MHz, Malaga 1133 kHz/92,5 MHz und Mallorca 1385 kHz/99,6 MHz täglich von 8.30 bis 9 Uhr und 18.30 bis 20 Uhr auf. Es werden Reiseinformationen, Tages- und Sportnachrichten in deutscher Sprache gesendet, dazu Musik. Radio Maritim ist ein Unternehmen von Gruner & Jahr und wird durch Werbespots finanziert. Die Einschaltpreise betragen 10 DM pro Sekunde (zuzüglich Mehrwertsteuer). Auskünfte: Radio Maritim Rundfunk- und Touristik Service GmbH & Co., 2 Hamburg 22, Adolfstr. 15.

## Morgen

Etwa 500 000 Spieler für die Achtspurkassette (Lear Jet) werden in den USA in diesem Jahr in fabrikneue Wagen entweder direkt im Werk oder von den Autohändlern eingebaut werden; 2,8 Millionen Kassettenspieler dürfen von den Besitzern der Wagen später montiert werden, wie ein Sprecher von Motorola erklärte. Das bedeutet gegenüber 1969 eine leichte Erhöhung um etwa 10%. Motorola dementierte zugleich alle Gerüchte, daß Ford in fabrikneue Wagen auf Wunsch auch Spieler für die Compact-Cassette (CC) einbauen will.

# funkschau elektronik express

## Bundespost zum Thema „Hochhaus-Geschädigte“

Das Thema unseres Leitartikels in Heft 1/1970 über das Problem der Empfangsstörungen bzw. -beeinträchtigungen durch die zunehmende Hochhausbebauung wurde im Bundestag aufgegriffen. Wir berichteten bereits über weitere Anfragen in Länderparlamenten und Stadtverordnetenversammlungen. Eine Stellungnahme des Bundesministeriums lesen Sie auf Seite 413 dieses Heftes.

1972 soll von der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde (Nasa) ein von Hugh Aircraft entwickelter Synchronsatellit für den direkten Empfang von Fernseh-Erziehungssektionen im Bereich des Indischen Subkontinents auf die Bahn gebracht werden. Eine entsprechende Arbeitsgruppe unter Vorsitz eines Inders wurde von der Internationalen Fernmelde-Union gebildet. Zunächst will man 2000 Fernsehempfänger aufstellen, die entweder jeweils über einen Parabolspiegel von 120 cm Durchmesser mit nachgeschaltetem Umsetzer Direkttempfang vom Satelliten praktizieren oder über Kabel von zentralen Empfangspunkten aus gespeist werden. Der Satellit wird in fünf Hauptsprachen Indiens senden.

## Männer

Dr. Felix Gerth, einer der wenigen heute noch lebenden Pioniere der Hochfrequenztechnik, wird am 26. Juni 85 Jahre alt. Der in Altenburg geborene Thüringer studierte in Leipzig, München und Halle, wo er mit einer Arbeit aus dem Gebiet der Hochfrequenztechnik zum Dr. phil. promovierte. Ab 1911 arbeitete er als Entwicklungingenieur der C. Lorenz AG in Berlin u. a. an der Vervollkommenung von Poulsen-Lichtbogensendern. Nach dem ersten Weltkrieg entwickelte Dr. Gerth zusammen mit Prof. Dr. Pungs neue Verfahren für Rundfunk- und Trägerfrequenztechnik. Seit 1927, inzwischen Prokurist geworden, war er Leiter des Senderlaboratoriums, später Chef der technischen Gruppe und ständiger Mitarbeiter des Vorstandes. Nach dem zweiten Weltkrieg übernahm Dr. Gerth die Leitung der Patent- und Literaturabteilung des Berliner Werkes von SEL und ist noch heute als freier Mitarbeiter für Sonderaufgaben tätig.

Dir. Dr. Karsten Jaspersen übernahm mit Wirkung vom 1. Mai die Leitung des Gesamtvertriebs im Geschäftsbereich Rundfunk, Fernsehen, Phono der AEG-Telefunken. Er ist damit Nachfolger von Dir. Hermann Mößner. Karsten Jaspersen, 1931 in Bielefeld geboren, studierte in München Betriebswirtschaft und Volkswirtschaft, beendete das Studium 1956 als Diplom-Kaufmann und promovierte ein Jahr später zum Dr. rer. pol. 1958 trat er in die AEG ein. Nach vier Jahren Fabrikausbildung sowie Informationstätigkeit in Hauptverwaltung und Vertrieb wurde ihm die kaufmännische Leitung des AEG-Büros Bremen übertragen. Ende 1964 übernahm er die gleiche Stellung im AEG-Büro Hannover, dessen Geschäftsführung er bis Ende April angehörte.

## 110°-Farbbildröhren mit dünnem Hals

Es ist bekannt, daß die Ablenkleistung bei der 110°-Farbbildröhre beträchtlich höher ist als bei der 90°-Version. Eine Verringerung des Halsdurchmessers der Farbbildröhre würde die für die Ablenspulen aufzuwendende Leistung wesentlich herabsetzen, weil die magnetischen Felder die drei Elektronenstrahlen weit aus kräftiger beeinflussen könnten. Überschlägige Rechnungen ergeben eine Verminderung der Ablenkleistung um etwa ein Drittel, was natürlich zu Buche schlägt, denn die für die 110°-Röhre aufzubringende Ablenkenergie ist um den Faktor 2,2 höher als die für die 90°-Röhre. Daß sich die Verlustleistung der Ablenkrohre nicht ganz um den gleichen Faktor erhöht, ist eine andere Sache (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 23, S. 817).

Vor einigen Wochen kündigte die RCA Corp. die Bemusterung der deutschen Farbgerätehersteller mit einer 26-Zoll-„Dünnhalsröhre“ und den zugehörigen Ablenkeinheiten für Dezember dieses Jahres an; volle Belieferung ist erst für Ende 1971 vorgesehen. Der Halsdurchmesser der neuen Röhre wird nur noch 29 mm betragen gegenüber bisher 36,5 mm. – Auf der Pariser Bauelementeausstellung im April zeigte die italienische Bildröhrenfirma Ergon S.p.A. Handmuster einer 19-Zoll-110°-Dünnhalsröhre (Typ A 49-130 X), die ebenfalls erst 1971 lieferbar sein soll, und auch die französische Firma Cifte (Thomson-Brandt-Gruppe) stellte ein ähnliches Muster vor.

In Fachkreisen wird diese neue Röhre mit einiger Skepsis erwartet<sup>1)</sup>, weil man die Gefahr von Spannungsüberschlägen in den notwendigerweise enger gebauten drei Elektronenstrahlsystemen sehr wohl kennt. Wahrscheinlich aus diesem Grund zeigen die deutschen Bildröhrenhersteller, zumindest gegenwärtig, dieser neuen Technik gegenüber eine gewisse Zurückhaltung. Übrigens ist anzunehmen, daß die Dünnhalsröhren nicht mit der Anodenspannung von 25 kV betrieben werden können, sondern mit 22 kV auskommen müssen, was womöglich Auswirkungen auf die Bildhelligkeit haben wird.

## Extrem lichtempfindliche Fernsehkameras

Etwa gleichzeitig kündigten die RCA Corp. und die Standard Telephone & Cables, Ltd. (englische ITT-Tochtergesellschaft) Fernsehkameras mit besonders großer Lichtempfindlichkeit an. Beide haben Bildverstärkerstufen (image intensifier). Die ITT-Ausführung arbeitet mit einem Vidicon und dreistufiger

Licht-Nachverstärkung mit dem Faktor 35 000, während in der RCA-Kamera eine mit SIT (= silicon intensifier tube) bezeichnete Aufnahmeröhre enthalten ist, deren eingebautes einstufiges Verstärkersystem einen bisher unerreichten Lichtverstärkungsgrad mit dem Faktor 150 000 aufweist. Die Röhre hat ein Silizium-Target, dessen Regelfähigkeit derart ist, daß die Kamera sowohl direkt in die Sonne gerichtet werden darf als auch bei nahezu vollständiger Dunkelheit brauchbare Bilder erzielt. Als Beispiel wird angegeben, daß Fernsehbilder aus einem Raum aufgenommen werden können, der nur von einer glimmenden Zigarette beleuchtet wird. Auch unter extremen Lichtverhältnissen sind die erzeugten Bilder frei von Fahnenziehen. Das Target besteht aus 600 000 pn-Silizium-Dioden. Die Röhre wird in drei Größen angefertigt (16 mm, 25 mm und 40 mm Durchmesser) und kostet zur Zeit in der Laboratoriumsausführung 15 000 Dollar; bei einer gewissen Mengenproduktion sind Preise um 5000 Dollar zu erwarten.

Zwar sieht die RCA Corp. die neue SIT-Röhre auch für Studiobetrieb des Fernsehens oder bei Außenaufnahmen vor, jedoch dürfte die erste Anwendung im militärischen Bereich liegen, bei der Straßen- und Gebäudeüberwachung in der Dunkelheit und für Forschungsarbeiten, wie etwa Unterwasseraufnahmen ohne künstliche Lichtquelle.

## Der zweite Tonabnehmer mit Dehnungsmeßstreifen

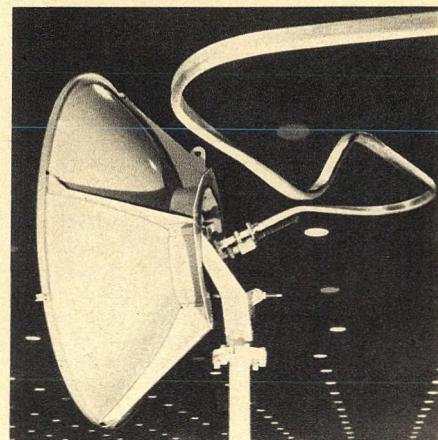
Nachdem bereits vor einigen Monaten die japanische Firma Matsushita einen Tonabnehmer unter Anwendung von Dehnungsmeßstreifen herausgebracht hat (FUNKSCHAU 1970, Heft 3, Seite 64), wurde das Verfahren jetzt in Frankreich von Sescosem in verbesserter Weise vorgestellt. Hier werden die Nadelbewegungen über Siliziumstreifen direkt auf MOS-Transistorssysteme übertragen. Der Vorteil der hohen Empfindlichkeit und der geringen beweglichen Masse bleibt erhalten, hinzu tritt der Verstärkereffekt der Transistoranordnung. Dem Pickup können  $2 \times 200$  mV entnommen werden; wird eine weitere MOS-Stufe nachgeschaltet, so erhöht sich die Spannungsabgabe auf  $2 \times 500$  mV bei gleichzeitigem Absenken der Impedanz auf 10 kΩ.

Folgende Werte werden genannt: dynamische Masse 0,7 Milligramm, Auflagedruck 0,75 g, Frequenzbereich 0 bis 30 000 Hz (!), Auslenkwert  $10^{-5}$  cm/dyn. Unbefriedigend niedrig hingegen ist der Signal/Stör-Abstand mit 40 dB. Weitere Entwicklungsarbeiten sollen diesen Wert beträchtlich verbessern, um einen Anschluß an die üblichen Magnetsysteme zu erreichen. Sobald dies gelungen ist, steht – nach französischen Angaben – ein Tonabnehmer von großer Einfachheit und mittlerem Preis zur Verfügung.

## Unsere Titelgeschichte

### Biegssamer Hohlleiter

Im Zentimeter- und Dezimeter-Wellenbereich werden zur Energieübertragung überwiegend Hohlleiter verwendet, um die Dämpfung gering zu halten. Bis vor einigen Jahren gab es nur den im wesentlichen starren Rechteckhohlleiter; flexible Hohlleiter waren auf Längen bis etwa 2 m beschränkt. Für einen gewundenen Leitungszug brauchte man daher Krümmer, Drill- und gerade Stücke. Die Leitungen selbst und ihre Verbindungen verlangten hohe Präzision; sie waren kostspielig und aufwendig in der Montage.



Der im Titelbild gezeigte Alform-Hohlleiter von AEG/Telefunken kann viel einfacher verlegt werden, weil er drillbar und biegsam ist; auch steht er in beliebiger Länge zur Verfügung. Eine Längenbeschränkung aus Transportgründen entfällt; der Alform-Leiter wird auf normalen Kabeltrommeln zum Montageort gebracht. Sein Querschnitt ist elliptisch, und seine elektrischen Eigenschaften lassen sich mit denen anderer elliptischer Wellrohr-Hohlleiter vom Typ Flexwell vergleichen. Allerdings darf er für mobile Anlagen nicht verwendet werden, man findet ihn daher nur in fest installierten Richtfunk- und Ortungsanlagen. Die vorgesehenen Krümmungen lassen sich an der Baustelle selbst mit einfachen Biegevorrichtungen herstellen. Das Material ist fast reines Aluminium, so daß für gewöhnlich jeder Oberflächenschutz entfällt. Frequenzbereich: 5,9...7,1 GHz.

## Berichtigung

### Meßtechnik

Digitalmeter – ein Vielfachmeßgerät mit integrierten Schaltungen

FUNKSCHAU 1970, Heft 3, Seite 65

In der Schaltung Bild 6 auf Seite 68 sind die beiden Dioden D 1 und D 6 (bei den Transistoren T 1 und T 2) umzupolen. Die Kathodenseiten müssen jeweils zu den Ausgängen der integrierten Schaltung (Punkt 7) zeigen.

# Berichte von der Hannover-Messe

## Professionelles Fernsehen:

### Ein Schlager der Messe

Dieses Heft der FUNKSCHAU bringt auf 24 Seiten informierende Berichte von der Hannover-Messe

#### Seite 377 Professionelles Fernsehen:

*„Ein Schlager der Messe“*

Fernsehen als geschlossenes System – Kleine Fernsehanlagen – Neue Kameras und Monitoren – Videorecorder

#### Seite 380 Halbleiter:

*„Lieferzeiten werden kürzer“*

Dioden und Thyristoren – Transistoren und integrierte Schaltungen – Bauelemente für die Höchstfrequenztechnik

#### Seite 383 Passive Bauelemente:

*„Fachleute unter sich“*

Widerstände und Potentiometer – Kondensatoren – Induktive Bauelemente und Keramikfilter – Elektromechanische Bauteile

#### Seite 386 Meßtechnik:

*„Verbesserungen für Praktiker und Profis“*

Zeiger- und Digital-Meßgeräte – Oszilloskope – Wobblers und Bildmustergeneratoren – Spezialgeräte für Studiotechnik, Ni-Untersuchungen, Funksprechsanlagen – Halbleiterprüfgeräte

#### Seite 391 Elektroakustik:

*„Keine Überraschungen, doch viel Details“*

Vierkanal-Stereofonie – Käufer bevorzugen Phonogeräte der Spitzenklasse – Parade der Mischpulte für Studio und Diskothek – Originelle Ela-Geräte für Sonderzwecke – Stereo-Kompaktanlagen als neuer Begriff

#### Seite 397 Rundfunkempfänger:

*„Viel Lärm und wenig Neues“*

Steuergeräte im alten und neuen Design – Uhren-Radios verstärkt im Angebot – Kombination Rundfunk/Phono/Cassetten-Recorder

#### Seite 399 Fernsehempfänger:

*„Fast alle aus dem Ausland“*

Farbfernsehempfänger mit steckbaren Bausteinen – Mehrnormen-Empfänger – Versenkbarer Bildschirm – Portables in vielen Größen

Unser Bericht handelt von closed circuit television, wofür es immer noch keine vollgültige deutsche Übersetzung gibt. Professionelles Fernsehen, Kabelfernsehen, technisches Fernsehen, Industriefernsehen oder angewandtes Fernsehen sind ebenso viele, wie letztlich nicht ganz treffende Bezeichnungen.

Dieser Zweig der Fernsehtechnik nimmt einen geradezu stürmischen Aufschwung, und die Hannover-Messe war das rechte Forum, um die Fortschritte der letzten Zeit vorzustellen. Typisch ist die Ausweitung der angebotenen Geräteprogramme; angewandtes Fernsehen muß eine große Anzahl von Aufgaben lösen, so daß an die Hersteller ständig neue Wünsche herangetragen werden. Wer sich auf diesem Sektor als Geräteproduzent zu betätigen beginnt, wird diesen Zwang zur permanenten Weiterentwicklung recht bald und gelegentlich nicht sehr angenehm verspüren. Manchmal ist die Abgrenzung zwischen dem angewandten und dem Unterhaltungsfernsehen nicht ganz klar; tragbare Fernsehaufnahmeanlagen (Kamera mit Videorecorder in Kofferform zum Umhängen) können beiden Zwecken dienen, und kleine Fernsehregieeinrichtungen lassen sich sowohl in Kleinststudios für Kabelfernsehnetze als auch im Unterrichtsfernsehen benutzen.

In Hannover konnte man in der neuen Dreistockhalle 12 neue Firmen zulassen und jenen, die früher in den Anbauten zur alten Halle 11 A unzulänglich untergebracht waren, mehr Platz und repräsentative Stände geben.

#### Fernsehen als geschlossenes System

Für manche Zwecke, etwa für den Unterricht, müssen kabelgebundene Fernsehanlagen mit Regiepulten und Videorec-

dern zu Systemen zusammengefaßt werden. Philips zeigt in Hannover ein Beispiel (Bild 1). Es nennt sich „Tele-Tutor“ (etwa: Fernseh-Lehrer) und ist eine Kombination aus Kamera, großem Monitor (Empfänger), Mikrofon und Videorecorder, alles zusammen in einem formschönen Gestell untergebracht. Man kann mit dieser Einheit Fernsehsendungen auf Magnetband aufnehmen und auch die Signale der Fernsehkamera fixieren oder diese direkt auf dem großen Bildschirm wiedergeben, um einen gewissen Personenkreis zu versorgen. Die Anlage ist nicht nur für Schulen interessant, sondern kann in der Wirtschaft für Vortragszwecke, in Werbeagenturen und anderswo dienen.

Grundig wartete mit einem Fernseh-Lesegerät für Schulen, Archive, zentrale Kartestellen und Studios auf; es können damit Schriftstücke bis zum Format DIN A3 aus beliebiger Entfernung gelesen werden. Der angeschlossene Teilnehmer gibt über eine Sprechverbindung seinen Wunsch beispielsweise an das Archiv weiter, worauf man dort das verlangte Schriftstück in das Lesegerät einlegt (Bild 2). Es arbeitet mit der ferngelenkten Kamera FA 42 S, deren „Blickrichtung“ vom Teilnehmer selbst gesteuert wird. Je nach Schriftgröße erfaßt die Kamera einen Ausschnitt von zehn bis 15 Zeilen; die Breite entspricht der einer üblichen Zeitungsspalte. Beim Teilnehmer erfolgt die Steuerung mit Hilfe zweier Steuernüppel. Die Vergrößerung des Schriftbildes auf dem Monitor ist je nach Bildschirmgröße unterschiedlich, mindestens aber dreifach, so daß auch kleine Schriften gut erkennbar sind. Es lassen sich auf diese Weise auch Bücher fernlesen, allerdings muß eine Hilfsperson die Seiten von Hand umblättern. Übrigens wird die Kamera nur in achsialer Richtung

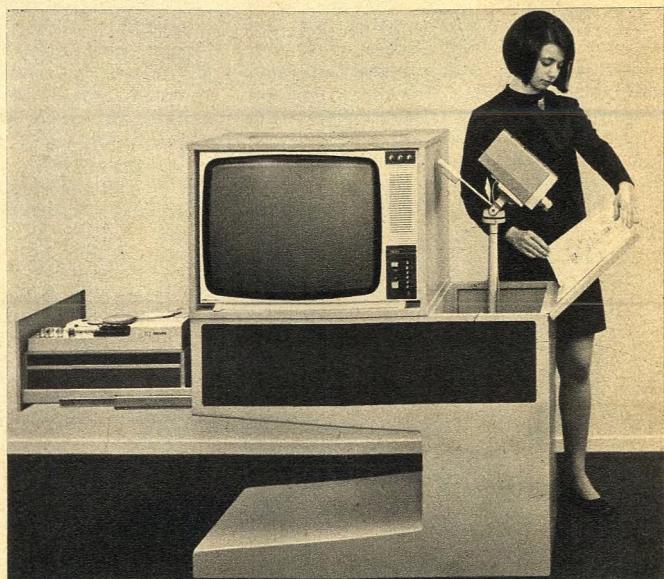


Bild 1. Kombination aus Fernsehempfänger, Videorecorder, Kleinkamera und Mikrofon von Philips, genannt „Fernseh-Tutor“, bestimmt für Unterrichts- und Demonstrationszwecke

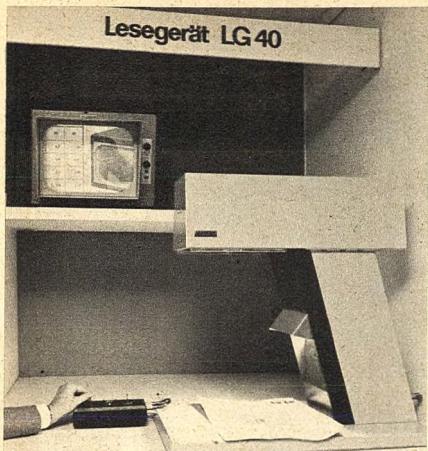


Bild 2. Fernseh-Lesegerät LG 40 mit ferngesteuertem schwenkbaren Kamera FA 42 S von Grundig

bewegt; die zweite Leserichtung wird mit Hilfe eines beweglichen Spiegels erzielt. Die Fernsteuerung ist eine Abwandlung des Grundig-Varioprop-Modellfernsteuersystems; die Steuersignale passieren das Koaxialkabel für die Bildsignale in Richtung Kamera, laufen diesen also entgegen.

Shiba Electric Co., Tokio, unter der Marke Shibaden weltweit bekannt als einer der bedeutendsten Lieferanten von Fernsehanlagen für industrielle und sonstige Zwecke, stellte u.a. das Mini-Studio für den Unterricht vor. Auf einem fahrbaren Gestell sind untergebracht: Monitor, Videorecorder, Spezialeffekt-Verstärker, Synchrongenerator, Kleinkameras und Mikrofon. Das Kleinmischpult ermöglicht den Anschluß von bis zu drei Kameras. Größer ist die Kamerakontrollkonsole SO-605, bestimmt für sechs anschließbare Kameras mit bis zu ebensovielen Vorschaumonitoren, einem Effektmischpult, Synchrongenerator, bis zu sechs Kamerakontrolleinheiten, einem Oszillografen und einem Monitor für das abgehende Bild. Der Trickmischer erlaubt Überblendungen gemäß Bild 3.

Auch aus den diversen Einzelementen, die die Teleton Elektro GmbH & Co. KG, Düsseldorf, vorstellt, lassen sich ähnliche Anlagen zusammenfügen. Das Herzstück bildet dann das Videokontrollpult TI-135 mit bis zu drei Monitoren und Raum für zwei Videorecorder.

#### **Neue und kleine Fernsehanlagen**

Eine Anzahl von Firmen zeigte in Hannover neue, kleine Kombinationen von Kamera und Monitor. Die wohl billigste Zusammenstellung wird von Teleton angeboten: Kamera MC 920 mit Objektiv 1,8/19 mm, 2/3-Zoll-Vidicon, bestückt mit 21 Transistoren und 16 Dioden, Lichtwertautomatik, dazu Symmetrierglied, 10 m Koaxialkabel und ein 30-cm-Portable, Typ 12 UHF/VHF, als Moni-

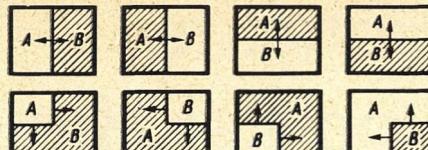


Bild 3. Mit dem Trickmischer von Shiba lassen sich Bildüberblendungen auf verschiedene Weise vornehmen. Obere Reihe: rollende Schnitte, untere Reihe: in einer Ecke beginnende Einfügungen

tor. Diese Kombination kostet inklusive Mehrwertsteuer 1660 DM brutto. Höhere Ansprüche erfüllt die für Dauerbetrieb geeignete Anordnung aus Kamera VC 150 mit elektronischem Sucher und dem Monitor TM 911, zusammen knapp über 3000 DM, jedoch ohne Kabel und Installation gerechnet.

Bei Toshiba war eine sehr kleine Überwachungsanlage zu sehen, die bis herunter zu 20 lux Beleuchtungsstärke arbeitsfähig ist und bis zu 250 Zeilen auflöst. Der Monitor ist weiter nichts als ein Fernsehkoffergerät, die Kamera ist nicht größer als eine Zigarrenkiste. Auch Matsushita führt besonders kleine Kameras vor (Bild 4), drei davon lassen sich wahlweise auf einen nicht sehr großen Monitor mit Mischpult schalten.

Zum ersten Mal zeigte Centrum-Electronic auf der Messe eine kleine und billige Fernseh-Übertragungseinrichtung, bestehend aus einer sehr kleinen Kamera und einem Kompakt-Monitor mit Weitwinkel-Rechteck-Bildröhre. Die Besonderheit: Parallel zur Bildübertragung kann eine Sprechverbindung geschaltet werden. Zu diesem Zweck enthält die Kamera ein Mikrofon und eine Rüstaste, die den Monitor akustisch anspricht (er enthält ein Lautsprecher/Mikrofon).

Bisher nur für Länder mit 525 Zeilen und 117 V Netzwechselspannung entwickelte Shiba Electric eine Überwachungsanlage (HV-5 Belle Vision) mit eingebauter Gegen sprechverbindung, bestimmt für die Kontrolle von Kassen, für Kontakte zwischen Büro und Werkstatt – überall dort, wo eine Kommunikation wünschenswert ist, aber die Bildübertragung in einer Richtung ausreicht. Übrigens wird der Lautsprecher im Monitor und in der Gegensprechstelle noch besonders ausgenutzt. Wenn sich jemand an der Kamera zu schaffen macht oder sie gar abmontiert will, meldet die akustische Einrichtung dies mit grellen Warntönen.

Höhere Ansprüche erfüllt die als Anwendungsbeispiel von der Fernseh GmbH auf dem Bosch-Informationsstand in Hannover vorgeführte Anlage. Drei festmontierte Kameras beobachteten die im Zentrum des Standes sich induktiv gesteuert fortbewegenden Flurförderzeuge, während eine vierte, auf einem Schwenk- und Neigekopf angebrachte und mit Vari-Optik versehene Kamera das Geschehen auf dem Messestand unter Kontrolle hatte. Zu jeder Kamera gehörte ein Vorschaumonitor (Bild 5); das aus-



Bild 4. Sehr einfach aufgebauten Überwachungskamera von Matsushita. Die Schärfeeinstellung erfolgt mit Hilfe des Objektivs (Aufnahme: Schwahn)

gewählte Bild erschien auf einem besonderen Monitor an anderer Stelle des Standes.

#### **Neue Kameras**

Die Fernseh GmbH stellte das Modell TV 717 vor, eine sehr kompakte, kleine, durchgehend mit Halbleitern bestückte Kamera mit aufgesetztem großen elektronischen Sucher, der ungefähr zweimal so groß wie die Kamera selbst ist.

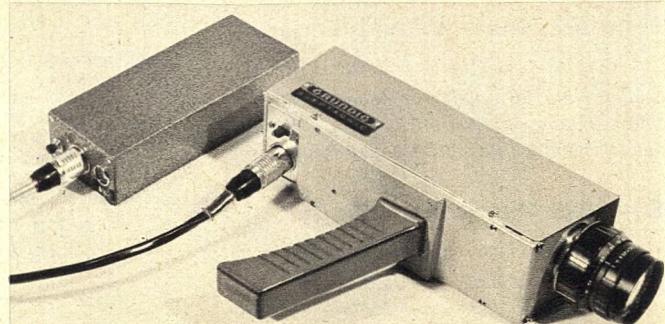
Bei Grundig fiel die für Batteriebetrieb eingerichtete Super-Kompakt-Kamera FA 75 auf. Die wiederaufladbare Miniaturbatterie wiegt 800 g und reicht für einen 75-Minutenbetrieb der 1100 g schweren FA 75 aus, die nicht größer als 185 mm × 62 mm × 62 mm ist (Bild 6). Die geringen Abmessungen gehen auf die Verwendung von integrierten Schaltungen und eines statisch abgelenkten und fokussierten Vidicons zurück; es entfallen die voluminösen Spulen. Der zugehörige quarzgesteuerte Taktgeber ist ebenfalls mit IS bestückt und für 625-Zeilennorm ausgelegt. Die Kamera läßt sich an video- oder trägerfrequente Übertragungsgeräte anschließen, u. a. an den ebenfalls batteriegespeisten UHF-Bildsender BS 31-10. Mit einem Griffstück versehen kann die FA 75 ähnlich gehandhabt werden wie eine Schmalfilmkamera, allerdings benötigt sie wegen Fehlens des Suchers einen Monitor für die Bildausschnittkontrolle. Die Kamera kostet in Standardausstattung ungefähr 3000 DM.

Grundig entwickelte auch eine Farbfernsehkamera für die halbprofessionelle Anwendung in der Wirtschaft, der Medizin und für sonstige wissenschaftliche Zwecke (Bild 7). Die neue Kamera vom Typ FAC 60 ist mit drei 1-Zoll-Vidicon-Aufnahmeröhren bestückt und wird über ein Kabel an das Steuergerät angeschlossen, das über die RGB-Ausgänge direkt entsprechend geschaltete Monitore speist. Natürlich läßt sich auch ein Pal-Coder zwischenschalten, so daß



◀ Bild 5. Fernseh-Steuerpult für Fernseh-Industrieanlagen, von der Fernseh GmbH auf der Hannover-Messe im Rahmen der Bosch-Informations-Ausstellung vorgeführt

Bild 6. ▶ Batteriegespeiste Fernseh-Handkamera von Grundig mit Batteriekästchen (Aufnahme: Schwahn)





◀ Bild 7. Farbfernsehkamera FAC 60 von Grundig mit drei 1-Zoll-Vidicon-Aufnahmeröhren

## Messebericht: Fernsehtechnik

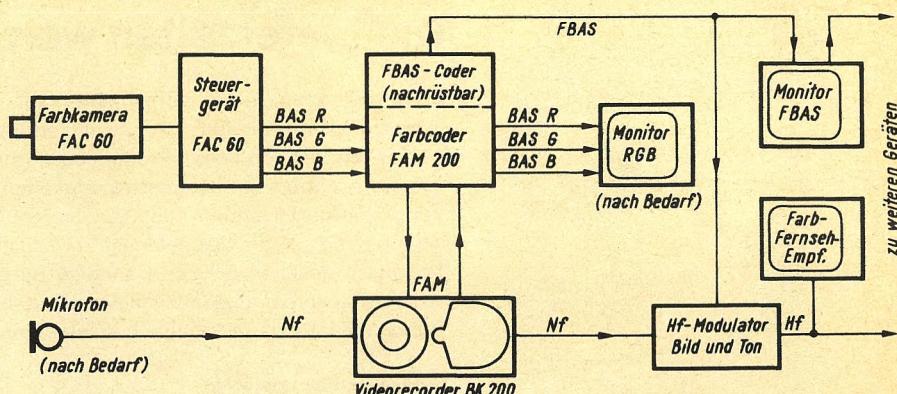


Bild 8. Blockschaltung der Farbfernsehanlage FAC 60 mit dem Videorecorder BK 200 (vgl. auch Bild 12).  
BAS: Bild-, Austast-, Synchronsignal; FBAS: Farb-Bild-, Austast-, Synchronsignal; FAM: Frequenz-Amplituden-Modulation; R, G, B: Rot, Grün, Blau

ein komplettes FBAS-(Farb-Bild-Austast-Synchron-)Signal geliefert wird. In der Kamera sind die Vidiconröhren parallel zueinander angeordnet, Erdfeldeinflüsse bleiben dadurch unter der im Bild wahrnehmbaren Grenze. Die Schaltung ist mit Halbleitern bestückt, darunter Feldeffekttransistoren im Eingang. Die Anlage läßt sich u. a. mit dem Grundig-Videorecorder BK 200 zusammenschalten (Bild 8). Sie kostet – ohne Recorder – etwa 60 000 DM.

Shiba Electric bietet ebenfalls eine Dreividicon-Farbkamera an, z. Z. jedoch nur in Ländern mit der 525-Zeilens-Norm. Aufgesteckt ist ein elektronischer Schwarzweißsucher und eingebaut ein Synchrongenerator für die selbständige Erzeugung des 2:1-Zeilensprungs. Zwischen der Kamera und ihrem Kontrollgestell darf der Abstand 200 m betragen; diese Kabellänge ist noch zulässig.

Auf einer Presseveranstaltung führte Philips die neue Farbfernseh-Kompaktkamera LDH 1 vor, bestimmt für die Anwendung in Wissenschaft und Technik, Unterricht und Werbung. Entsprechend dem weltweiten Kundenkreis des Unternehmens wurde bei der Entwicklung auf Anpassung an mehrere Standards und Betriebsarten geachtet, was durch das Auswechseln kleiner Einschübe im unteren Teil der Kamera möglich ist (Bild 9). Es lassen sich folgende Grundbetriebsarten einstellen: RGB-Betrieb (CCIR-Standard); RGB-Betrieb (EIA-Standard, d. h. USA-Norm), Pal-codiert (CCIR) und NTSC-codiert (USA). Jede dieser Versionen kann mit internem Taktgeber oder externer Impulsversorgung geliefert werden. Die Kamera arbeitet nach dem Drei-Röhren-Konzept, d. h. mit drei Vidicon- oder

Plumbiconröhren und Prismenblock zur Aufspaltung des einfallenden Lichtes. Die Farbdeckung geschieht nach der vorgeschriebenen Anwärmzeit mit Hilfe der internen, bereits vorabgeglichenen Einsteller; spätere Nachgleichen ist wegen der hohen Stabilität der Elektronik nicht mehr nötig. Die äußerlich zu bedienenden Einsteller für Verstärkung, Schwarzpegel, Weißbalance und Blende befinden sich auf einem Einschub, den man herausziehen und weit abgesetzt von der Kamera plazieren kann, so daß eine wirkliche Fernbedienung möglich ist. Für Live-Übertragungen wird auf das Leichtmetall-Kameragehäuse zum Beobachten ein Sieben-Zoll-Suchermonitor aufgesteckt. Die Kamera ist ungewöhnlich einfach zu bedienen, von hoher Stabilität und insgesamt eine ausgereifte Konstruktion für einen mittleren Preis.

### Monitoren für Schwarzweiß und Farbe

Nordmende hatte zur Messe den neuen Farbmonitor FME 3370/3371 (Bild 10) fertiggestellt, entwickelt aus dem Farbempfänger Color 2655. Er enthält einen durchschleifbaren FBAS-Eingang und einen externen Toneingang. Umschaltung von HF- auf FBAS-Betrieb erfolgt durch Tasten auf der Frontseite. Zur Wiedereinführung der Gleichspannungskomponente hat der FBAS-Zusatz eine Klemmung auf der hinteren Schwarzschulter des Synchronsignals. Während dieses Gerät mit einer 66-cm-Farbfilterröhre ausgestattet ist, enthält der neue Nordmende-Farbmonitor FME 3372, mit zwei umschaltbaren FBAS-Eingängen, eine 49-cm-Farbfilterröhre.

Matsushita bietet jetzt für das Zusammenschalten mit Schwarzweißkameras und Videorecordern einen 59-cm-Monitor an, bestückt mit zehn Röhren und zwei Dioden. Der Videoinput darf 0,2...2 V betragen.

Über die Monitoren von SEL berichten wir auf Seite 389.



Bild 9. Farbfernseh-Kompaktkamera LDH 1 von Philips mit abnehmbarem 7-Zoll-Schwarzweiß-Monitor/Sucher, darunter Einschubverstärker und das herausnehmbare Bedienungsteil für Verstärkung, Weißbalance, Schwarzpegel und Blende

Eine ganze Serie von Schwarzweiß- und Farbmonitoren aller Bildschirmgrößen steht im Lieferprogramm der amerikanischen Conrac-Corporation, im Bundesgebiet vertreten durch Elektron, Werk für angewandte Elektronik GmbH, Weikersheim.

### Videorecorder und tragbare Fernsehkameras

Matsushita trat erstmalig mit einem Programm von Videorecordern und einer tragbaren Fernsehkamera einschließlich zugehörigem Recorder im Umhängeträger in Erscheinung. Der Recorder NV 1020 beispielsweise ist auch für CCIR-Standard lieferbar, arbeitet mit zwei rotierenden Köpfen und 1/2-Zoll-Magnetband auf 18-cm-Spulen. Die Bandgeschwindigkeit liegt bei 24,5 cm/s, so daß sich eine Aufnahmezeit von 45 Minuten ergibt. Die Videobandbreite wird mit besser als 1,8 MHz angegeben und das Signal/Rausch-Verhältnis mit besser als 40 dB. Das Modell NV 1020 ED gleicht dem

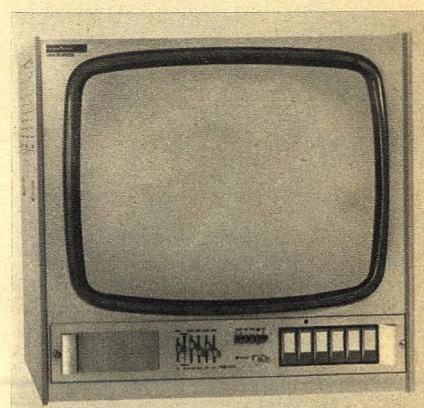


Bild 10. Farbmonitor FME 3371 in Metallgehäuse von Nordmende



Bild 11. Tragbare Fernseh-Aufzeichnungsanlage von Shiba mit kleiner Kamera (Mitte) und Recorder SV 707 (unten). Rechts neben der Kamera das Batterieladegerät, links ein Adapter zur Verwendung der Kamera im stationären System (Aufnahme: Schwahn)



Bild 12. Grundig-Videorecorder BK 200 mit nach dem FAM-System arbeitenden Farbzusatzgerät, dem ein Pal-Codier- oder Decodiereinsatz beigelegt werden kann. Vorn das Pult für die Fernsteuerung aller wichtigen Funktion

vorgenannten Modell, ist jedoch mit einer Einrichtung für das elektronische Schneiden des Bandes und automatischer Reinigung für Köpfe und Band ausgestattet. Hingegen ist der Videorecorder NV 504 EM ein halbprofessionelles Gerät mit 75 Minuten Aufnahmezeit und einer Videobandbreite von 10 Hz bis 3,8 MHz  $\pm 2$  dB, mit Fernbedienungsteil, Zeitlupenwiedergabe, durchgehender Transistorbestückung und nur 300 W Leistungsaufnahme.

Von Shiba Electric war eine tragbare Fernsehkamera mit Recorder in Tragetasche ausgestellt (Bild 11). Dieses kleine Aufzeichnungsgerät wiegt nur 7 kg und wird von zwei Sonnenschein-Akkumulatoren betrieben. Das mit Schrägspur beschriftete Band läuft mit 19,05 cm/s und nimmt etwa 20 Minuten auf (13-cm-Spule). Die zugehörige Kamera wiegt knapp 3 kg einschließlich Varioptik und Pistolengriff und ist mit einem  $\frac{1}{2}$ -Zoll-Vidicon bestückt. Leistungsauflauf: 7 W.

Grundig stellte für seinen halbprofessionellen Videorecorder BK 200 (ein Gerät der 15 000-DM-Klasse) mit 5 MHz Bandbreite, über 50 dB Signal/Stör-Abstand im Bild und 110 Minuten Aufnahmezeit einen Farbzusatz nach dem FAM-System vor (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 24, Seite 845), das eine von Zeitfehlern unabhängige, stabile Farbwiedergabe gewährleistet. Hierbei werden beide Farbdifferenzsignale auf etwa 0,5 MHz begrenzt und zur Modulation von Frequenz ( $R - Y$ ) und Amplitude ( $B - Y$ ) eines Farbträgers benutzt. Dieser doppelt modulierte Träger wird mit dem in der Bandbreite reduzierten Leuchtdichtesignal einschließlich der Synchronimpulse zum FAM-Signal zusammengesetzt und dem Videorecorder zugeführt. Die große Bandbreite des BK 200 ermöglicht die gleichzeitige Aufzeichnung beider Farbdifferenzsignale neben dem etwa 2,8 MHz breiten Leuchtdichtesignal ohne nennenswerte Auflösungsverluste für die Farbinformation. Der in Einschubtechnik ausgeführte Farbzusatz (Bild 12) ist grundsätzlich für RGB-Betrieb ausgelegt, so daß Farbkameras und Monitoren direkt angeschlossen werden dürfen. Jedoch ist auch das Nachrüsten mit einem Pal-Decoder und einem Pal-Coder vorgesehen; Steckerleisten zur Aufnahme entsprechender Platinen, Buchsen und Umschalter sind vorhanden. Bei voll ausgerüstetem Zusatzgerät genügt ein Tastendruck, um zwischen RGB- und FBAS-Eingangssignalen umzuschalten. Weitere Betriebsarten: Eingang auf Ausgang durchgeschaltet und Schwarzweißsignal mit voller Bandbreite durchgeschaltet.

Karl Tetzner

## Halbleiter:

# Die Lieferzeiten werden kürzer

Die Lieferengpässe des vergangenen Jahres scheint die deutsche Halbleiterindustrie langsam zu überwinden. Die gewaltigen Investitionen – fast jeder Hersteller wußte in der letzten Zeit von neuen Produktionsflächen zu berichten – zahlen sich jetzt langsam aus. So gut wie keine Lieferschwierigkeiten haben nach wie vor die mit umfangreichen Vertriebsprogrammen in der Bundesrepublik vertretenen ausländischen Halbleiterproduzenten, so daß die Geräteindustrie vielfach auf Typen dieser Firmen ausweichen kann. Technisch gesehen brachte Hannover die Bestätigung einer Entwicklung, auf die wir schon in unserem letzten Hannover-Messebericht hinwiesen: Der Transistor ersetzt die Röhre, die integrierte Schaltung ersetzt Transistor, Diode und Widerstand.

## Dioden und Thyristoren

Einleitend sei bemerkt – und das gilt gleichermaßen auch für alle übrigen Halbleiterprodukte –, daß es für die Hersteller praktisch unmöglich ist, in den wenigen Wochen zwischen dem Pariser Bauelemente-Salon und der Hannover-Messe neue Produkte herauszubringen und vorzustellen. Dieser Bericht wird daher die in der FUNKSCHAU 1970, Heft 10, Seite 321, gemachten Ausführungen vielfach nur ergänzen.

Ein erstes Beispiel hierfür ist die Schottky-Diode BA 191 von AEG-Telefunken. Sie wurde speziell für Mischstufen in UHF-Tunern entwickelt.

Intermetall brachte zwei neue Abstimmtdioden BB 121 und BB 122 für UHF- und VHF-Fernsehtuner heraus. Ihr besonderes Kennzeichen ist das große Kapazitätsvariationsverhältnis. Sie werden im Miniaturglasgehäuse DO-35 geliefert. – Der gleiche Hersteller zeigte die Dioden BA 158 und BA 159. Diese Typen eignen sich speziell für schnelle Schaltanwendungen, z. B. als Klemmdioden in Farbfernsehempfängern oder für Elektronenblitzgeräte. Die Spitzensperrspannungen der Dioden sind 600 V bzw. 1000 V, der Richtstrom beträgt 250 mA. – Neu im Lieferprogramm von Intermetall sind ferner die Silizium-Brückengleichrichter B 40 C 600 und B 80 C 600 für Anschlußspannungen von 40 V bzw. 80 V und einen Nenngleichstrom von 600 mA.

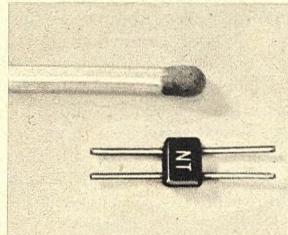


Bild 1. Minibrückengleichrichter von Nortron für einen Nenngleichstrom von 300 mA und verschiedene Anschlußspannungen

Für Raum- und gewichtssparende Anwendungen entwickelte Nortron Minibrückengleichrichter für einen Nenngleichstrom von 300 mA. Lieferbar sind Typen für Anschlußspannungen von 40 V, 80 V, 125 V und 250 V (Bild 1). – 600-mW-Print-Dioden nennt die gleiche Firma ein Z-Dioden-Programm ( $U_Z = 12\ldots56$  V). Bei diesen Bauelementen sind keine Abbiege- und Zurichtarbeiten beim Bestücken von Printplatten erforderlich.

Mit drei neuen Typen (Dauergrenzströme = 0,75 A, 1,2 A, 1,25 A) ergänzte Nortron ferner sein Thyristorprogramm in den unteren Bereichen. Die Spitzensperrspannungen liegen je nach Ausführung zwischen 50 V und 1200 V.

RCA (Alfred Neye – Enatechnik) stellte die 40-A-Thyristoren TA 7393 bis TA 7395

mit einer Freiwerdezeit von maximal 15  $\mu$ s vor. Der hohe Stromstoß macht sie besonders für Pulssstromgeräte und Wandler geeignet. Als Spitzensperrspannungen werden in beiden möglichen Polaritäten 200 V, 400 V und 600 V angegeben.

Das normale Typenprogramm an Gleichrichterdioden ergänzte Semikron durch eine Reihe von Silizium-Kleingleichrichtern in verschiedenen Bauformen. Für gedruckte Schaltungen vorgesehen sind Typen mit parallel im Abstand von 7,5 mm herausgeführten Drähten. Auch fertig geschaltete Brückengleichrichter in Keramik- oder Kunststoffgehäusen für den Einbau in gedruckte Schaltungen sind verfügbar, wobei das Rastermaß in die allgemein verbindliche Norm paßt.

Valvo bietet eine neue Reihe Silizium-Planar-Z-Dioden im DO-35-Gehäuse an. Der Hersteller nennt für die Typen BZX 79/C 47 bis C 75 als besondere Merkmale: steile Durchbruchskarakteristik, abrupter Übergang zwischen Sperr- und Durchbruchsbereich (scharfer Kennlinienknick), erheblich geringeres Rauschen, extrem kleine Restströme gegenüber diffundierte und legierte Z-Dioden, hohe mechanische Festigkeit durch Druckkontaktierung.

Weil die maximale Sperrspannung eines pn-Überganges begrenzt ist, müssen bei hochsperrenden Silizium-Gleichrichtern mehrere Diodenstrecken in Reihe geschaltet werden. Durch technologische Fortschritte war es möglich, bei der sogenannten Stapeltechnik auf die früher notwendige Beschaltung zum Symmetrieren der Sperrspannung für die einzelnen pn-Übergänge vollständig zu verzichten. Als Ergebnis dieser Entwicklung stellte Valvo die kompakten Silizium-Hochspannungsgleichrichter BY 176, BY 184 und BY 185 für Anwendungen in Fernsehempfängern vor. Die wichtigsten Daten sind:

BY 176 BY 184 BY 185

Grenz-Scheitel-			
sperrspannung			
$U_{RWM} = \text{max. } 15$	1,5	31	kV

Periodische			
Spitzensperrspannung			
$U_{RM} = \text{max. } 15$	1,8	35	kV

Mittelwert			
des Durchlaßstromes			
$I_{FAV} = \text{max. } 2,5$	2	1,7	mA

Valvo zeigte ferner den Thyristor BTX 92 für die Antriebstechnik. Die Spitzensperrspannung beträgt 800...1200 V bei einem Dauergrenzstrom von 16 A.

## Transistoren für Nf- und Hf-Anwendungen

Auf die neuen Nf-Transistoren von AEG-Telefunken sind wir schon ausführlich in dem erwähnten Bericht vom Pariser Bau-

elemente-Salon eingegangen. Zu ergänzen ist noch der Leistungstyp BD 209 für einen Kollektorstrom von 2,5 A und eine Kollektor-Emitter-Sperrspannung von 26 V. – Das Angebot an Hf-Transistoren umfaßt die Typen BF 257 für Video-Endstufen in Schwarzweißfernsehempfängern, BF 258, der die gleiche Aufgabe auch im Farbfernsehempfänger erfüllen kann, und BF 259, der besonders dem letztgenannten Zweck dient. Ferner zeigte AEG-Telefunken die pnp-Hf-Transistoren BF 440 und BF 441 für Eingangs- und Zf-Stufen in Rundfunkempfängern.

Intermetall stellte den Transistor BF 120 ( $U_{CEO} > 220$  V) für die Ansteuerung von Zeilen-Endröhren mit dem von der Zeilenfrequenz-IS TAA 790 gelieferten Signal vor (vgl. Heft 9/1969, Seite 277). – Die Reihe der npn-Transistoren ( $I_C = 100$  mA) im TO-18-Gehäuse wurde um die Typen BC 190 A und B erweitert. Es handelt sich hierbei um Komplementärtypen zu den pnp-Transistoren BC 266 A und B. Als weitere Komplementärtransistoren wurden vorgestellt: BCY 78 A bis D (zu BCY 58 A bis D) und BCY 79 A bis C (zu BCY 59 A bis C).

Für AM- und FM-Leistungsverstärker propagiert RCA (Alfred Neye – Enatechnik) den VHF-Transistor TA 7589. Er liefert 15 W bei AM-Betrieb (Modulation = 90 %) und 116 MHz bzw. 35 W bei FM-Betrieb und 175 MHz.

Eine Reihe neuer Leistungstransistoren hat Sescosem in sein Vertriebsprogramm aufgenommen, u. a. die Typen BD 135 (npn) und BD 136 (pnp) sowie BD 137 (npn) und BD 138 (pnp) mit einer Gesamtverlustleistung  $< 6,5$  W und einer Transitfrequenz von 200 MHz. – Die npn/pnp-Typenreihe BDY 80 bis BDY 83 im Kunststoffgehäuse TO 66 P eignet sich vor allem für Komplementärschaltungen, A-Verstärker, Gegenakt-Endstufen und Schalter mittlerer Leistung. Lieferbar sind je nach Typ verschiedene Spannungsbereiche ( $U_{CEO} = 35$  V bzw. 50 V) und Stromverstärkungsgruppen (A, B und C). – Die Typen BD 135 bis BD 138 werden auch von Siemens, AEG-Telefunken und Valvo, jedoch im SOT-32-Gehäuse, angeboten.

Zwei neue Hf-Breitbandtransistoren für Anwendungen bis 1 GHz brachte Siemens heraus. Der Typ BFW 99 ist besonders für Vorstufen geeignet, während der Typ BFS 55 für Treiber- und Kleinleistungsstufen vorgesehen ist.

Wie wir gehört haben, beschäftigt man sich bei Siemens intensiv mit den Problemen, die beim Anschluß von Videorecordern an Fernsehgeräte entstehen. Videorecorder erfordern hierbei eine sichere Trennung vom Netz, d. h. vom Fernsehempfänger, die ja in der Bundesrepublik gewöhnlich keinen Netzttransformator besitzen. Die neue Schaltung, die in den Fernsehempfänger einzubauen wäre, besitzt alle Eigenschaften einer totalen Netztrennung, ohne daß ein Netzttransformator verwendet wird. Erreicht hat man dies durch eine geeignete Anordnung des Zeilentransformators und der Steuerung des Ablenk- und Netzregeltransistors. Benötigt werden hierfür nur 300-V-Transistoren, was eine weitere Sicherheitsreserve

bietet. Im wesentlichen besteht die neue Schaltung aus folgenden Teilen: Der Netzteil ist ein zeilenfrequent getasteter Transistor BU 111 mit Treiberstufe. Dieser Netzteil wird durch zwei kleine Regeltransistoren so beeinflußt, daß Netzsollspannungsschwankungen und Niederspannungsänderungen durch variable Lasten und durch Strahlstromänderungen keinen Einfluß auf die Bildgrößenkonstanz haben. Die eigentliche Ablenkstufe ist mit dem Transistor BU 110 bestückt. Davor angeordnet sind der Horizontaloszillator und eine Treiberstufe. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß eine vollständige elektronische Sicherung bei Niedervoltkurzschlüssen gegeben ist. Bei der neuen Schaltung ist vorgesehen, Bildablenkung und Nf-Teil eisenlos – also gewichtsparend und preisgünstig – auszuführen.

Die gepaarten npn/pnp-Transistoren BC 182/BC 184 und BC 212/BC 214 liefert Texas Instruments in zehn Stromverstärkungsgruppen. Sie eignen sich für Kleinsignalanwendungen.

Valvo stellte die Silizium-npn-Planartransistoren BF 336, BF 337 und BF 338 für die Verwendung in Video-Endstufen von Schwarzweiß- und Farbfernsehempfängern vor. Bild 2 zeigt den Typ BF 337 in einer RGB-Endstufenschaltung zusammen mit der integrierten Schaltung TBA 530, die als Matrix arbeitet. Die Signale R, G, B stehen an den Anschlüssen 10, 13 und 16 zum Steuern der Endtransistoren zur Verfügung. Die Funktionsweise der Endstufenschaltung sei kurz am Beispiel des Blaukanals erläutert: Das verstärkte Signal wird am Kollektor abgenommen und über den Schutzwiderstand  $R_2 = 1,5$  k $\Omega$  der Katode der Bildröhre zugeführt. Gleichzeitig gelangt das Signal in den Gegenkopplungszweig über  $R_3 = 27$  k $\Omega$ , in dessen Verlauf der Weißabgleich durchgeführt wird. Hierfür ist das Potentiometer P (2,5 k $\Omega$ ) zwischen den Punkten A und B vorgesehen, wobei die Widerstände  $R_3$ ,  $R_4$  und  $R_5$ ,  $R_6$  eine Brücke bilden. Sie ist bei Schwarz im Gleichgewicht ( $U_A - U_B = 0$  V). Wird der Endstufentransistor von einem Videosignal angesteuert, so verringert sich die Kollektorspannung, und auch die Brücke gerät aus dem Gleichgewicht. Zwischen den Punkten A und B wird über P ein definiertes Signal in den Gegenkopplungszweig eingespeist,

## Messebericht: Halbleiter

und damit ist die Verstärkung (der Weißpunkt) einstellbar. Wegen der Unabhängigkeit von Schwarzpegel und Verstärkung entfällt ein iterativer Abgleich. Valvo nennt für die Schaltung folgende Daten:

3-dB-Frequenzgang bei  $U_{BA} = 75$  V  
 $f_G > 6$  MHz  
 $U_{BA} = 100$  V  
 $f_G > 4,5$  MHz

Anstiegszeit für  $U_{BA} = 100$  V  
(von 10 % auf 90 %)  $t_r = 50$  ns  
Linearität bei  $f = 4$  MHz  
ohne Strahlstrom  $m \approx 1$   
bei  $\Sigma I_{Strahl} = 1,5$  mA  $m \geq 0,9$

Der gleiche Hersteller brachte ferner die Leistungstransistoren BU 105 und BU 108 für Horizontalablenkung netzbetriebener Fernsehempfänger heraus. Der letzte genannte Typ eignet sich auch für 110°-Farbfernsehempfänger. – Speziell für SSB-Anwendungen im KW-Bereich wurde der Sendetransistor 246 BLY entwickelt, mit dem eine PEP von mindestens 50 W erreicht werden kann. Der Typ 266 BLY erfüllt die gleiche Aufgabe in UHF-Mobil-Anlagen. Die Ausgangsleistung wird mit mindestens 17 W angegeben. – Zu erwähnen sind schließlich noch der Hf-Breitbandtransistor BFW 92 (ähnlich BFY 90) und die Typen BFR 63 und BFR 64 für Breitband-Endstufen in Antennenverstärkern oder Kabelfernsehverstärkern; die Transitfrequenzen sind 1,0 GHz bzw. 1,2 GHz.

## Integrierte Schaltungen

Ein umfangreiches Programm an integrierten Schaltungen präsentierte AEG-Telefunken in Hannover. Der Typ TAA 820 ist ein dreistufiger Nf-Vorverstärker mit Emitterfolgerausgang. Eine Ausgangsleistung von 2 W liefert der Baustein TAA 890. – Den integrierten AM/FM-Zf-Verstärker TAA 920 hätten wir unseren Lesern gerne etwas ausführlicher erläutert, besonders im Hinblick auf den in der FUNKSCHAU 1969, Heft 24, Seite 849, erschienen Beitrag über die integrierten Schaltungen TAA 981 und TAA 991. Eine Applikation war jedoch leider

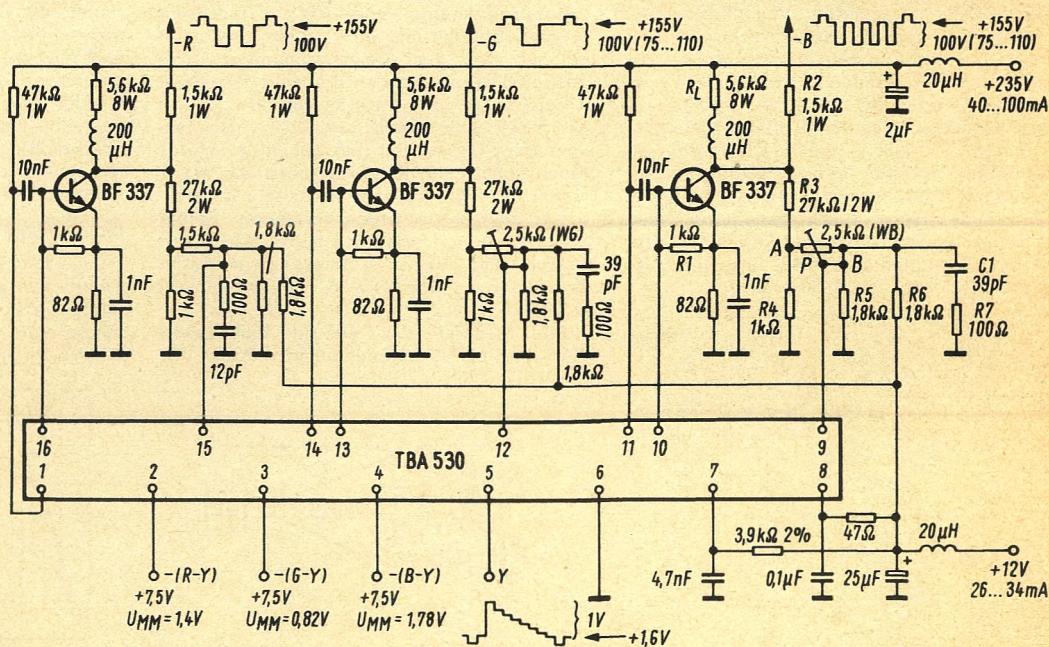


Bild 2. Schaltung einer RGB-Endstufe mit der integrierten Schaltung TBA 530 als Matrix und drei Endtransistoren vom Typ BF 337 (nach Valvo-Unterlagen)

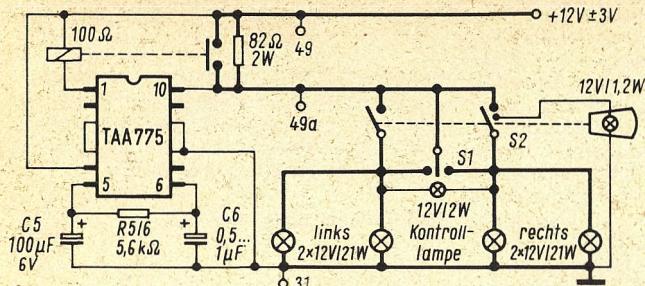


Bild 3. Schaltung des integrierten Blinkgebers TAA 775 von Intermetall in einem Kraftfahrzeug

nicht zu bekommen. – Der integrierte Zf-Verstärker TAA 930 ist offenbar baugleich mit der Schaltung ULN 2111 A von Sprague, die wir in Heft 21/1969, Seite 763, ausführlich erläuterten. – AEG-Telefunken stellte ferner die integrierten Stabilisierschaltungen für Abstimmspannungen TAA 940 A, B und C sowie die Bausteine SAJ 120 und SAJ 150 für Blinkschaltungen in Kraftfahrzeugen vor.

In einer verbesserten Ausführung präsentierte Intemetall seine integrierte Schaltung für Blinkanlagen TAA 775. Der Baustein ist nunmehr unempfindlich gegen äußere Störinflüsse, darüber hinaus wurde die Funktionssicherheit bei wechselnden Temperaturen und Spannungen wesentlich erhöht, was ja gerade bei Bauelementen für den Betrieb im Auto besonders wichtig ist. Die IS - ihre Anwendung zeigt Bild 3 - ersetzt mit einem frequenzbestimmenden RC-Glied und einem Relais einen konventionellen Hitzdrahtblinkgeber. Der Ausfall einer Blinklampe wird durch eine um den Faktor 2,2 erhöhte Blinkfrequenz angezeigt. Die Abhängigkeit der Blinkfrequenz von der Betriebsspannung im Bereich von 9...15 V beträgt nur  $\pm 2\%$ . - Für mehr professionelle Anwendungen sind der integrierte Spannungsregler MIC 723 (Ausgangsspannung 2...37 V, maximaler Ausgangsstrom 150 mA) und der Operationsverstärker mit interner Frequenzkompensation MIC 741 vorgesehen. Der Verstärkfaktor der letztgenannten IS wird mit 100 000 angegeben.

Auch Motorola zeigte eine ganze Reihe linearer IS für die Unterhaltungselektronik. Die Typen MC 1351 P und MC 1357 P sind Begrenzerverstärker mit Quadraturdemodulation. Der erstgenannte Baustein verfügt zusätzlich über einen Nf-Vorverstärker und kann eine 3-W-Endstufe direkt steuern. Für die Bildzwischenfrequenz stehen die Typen MC 1352 P und MC 1353 P zur Verfügung. Ihre Verstärkung ist 53 dB bei 45 MHz. Der Baustein MC 1330 P demoduliert die Zf-Spannung in einer aktiven Schaltung; er liefert ein Ausgangssignal von  $u_{ss} = 3$  V bei einer effektiven Eingangsspannung von 40 mV. Für Farb-Zf-Verstärker bietet der gleiche Hersteller schließlich noch die integrierte Schaltung MC 1350 P an.

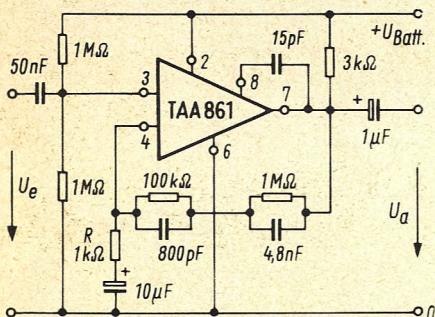


Bild 5. Die gleiche IS wie in Bild 4 wird in dieser Applikation als Entzerrerverstärker für magnetische Tonabnehmer verwendet

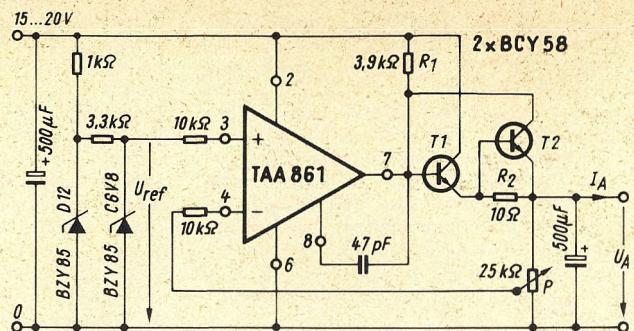


Bild 4. Stabilisiertes Netzgerät mit dem Operationsverstärker TAA 861 von Siemens

Auch SGS hat sein Programm an linearen IS wesentlich erweitert. Für mittlere Leistungen sind die Nf-Verstärker TAA 611 und TAA 621 vorgesehen. Für den letzten genannten Typ wird eine Verlustleistung von 3,8 W angegeben; er eignet sich für Betriebsspannungen von 12...24 V. – Zwei getrennte rauscharme Verstärker enthält die integrierte Schaltung TBA 231 für Stereo-vorstufen. Die Versorgungsspannung darf 8...30 V betragen. Die Spannungsverstärkung ist nach Herstellerangaben 20 000fach. – SGS brachte ferner die integrierten FM-Zf-Verstärker und -demodulatoren TAA 661 und TBA 261 (bei letzterem ist es möglich, mit Hilfe einer externen Gleichspannung den Nf-Pegel zu verändern) sowie den temperaturkompensierten Spannungsstabilisator TBA 271 heraus.

Sescomet weist auf die Operationsverstärker SFC 2101 A, SFC 2201 A und SFC 2301 A sowie den Typ SFC 2741 hin, für den folgende besondere Merkmale genannt werden: hohe Spannungsverstärkung, schnelle Kurzschlußsicherung, großer Eingangsspannungsbereich.

Die integrierten Operationsverstärker TAA 861 und TAA 865 von Siemens sind besonders universell verwendbare Bauelemente. Sie sind schaltungsgleich, der zweite Typ ist für den gegenüber dem Baustein TAA 861 erweiterten Temperaturbereich von  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $+85^{\circ}\text{C}$  verwendbar. Die Bilder 4 und 5 zeigen zwei typische Anwendungen. Bei dem stabilisierten Netzgerät nach Bild 4 liegt der nichtinvertierende Eingang der IS über eine Z-Diode an der Referenzspannung von 6,8 V. Über die Gegenkopplung mit dem Potentiometer P gelangt eine der Ausgangsspannung proportionale Spannung an den invertierenden Eingang. Da im Aussteuerbereich immer  $U_{34} = 0\text{ V}$  gilt, regelt sich die Ausgangsspannung  $U_A$  so ein, daß am Schleifer des Potentiometers  $P = 25\text{ k}\Omega$  ebenfalls 6,8 V stehen. Der der IS nachgeschaltete Emitterfolger dient als Leistungsverstärker. Er begrenzt den maximal zulässigen Strom auf 200 mA. Für höhere Ströme kann man den Transistor T 1 durch einen Leistungstyp ersetzen.

Bild 5 zeigt das gleiche Bauelement TAA 861 als Tonabnehmerverstärker für

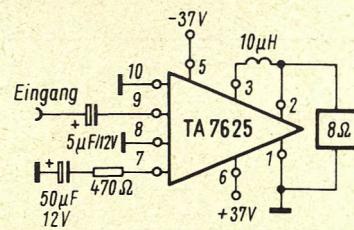


Bild 6. Äußere Beschaltung des Hybrid-Bau-steines TA 7625 von RCA. Das Bauelement enthält einen kompletten 50-W-Nf-Verstärker.

Magnetsysteme. Die erforderliche Entzerrung erfolgt durch die frequenzabhängige Gegenkopplung auf den invertierenden Eingang 4 des Verstärkers. – Zahlreiche weitere Applikationen dieses interessanten Bauelementes brachte unsere Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK in Heft 5/1970, Seite 145, und Heft 6, Seite 200.

Sprague weist darauf hin, daß der integrierte FM-Zf-Verstärker ULN 2111 A (vgl. Heft 21/1969, Seite 763) nun auch mit einem Nf-Vorverstärker lieferbar ist, und zwar ist der Typ ULN 2116 zur Steuerung einer Röhre, der Typ ULN 2117 zur Steuerung eines Transistors vorgesehen.

Die integrierte RGB-Matrix TBA 530 von Valvo erwähnten wir schon zusammen mit den Farb-Endstufentransistoren BF 336, BF 337 und BF 338 (vgl. Bild 2). Der gleiche Hersteller brachte für Farbfernsehempfänger noch folgende Bauelemente heraus: TBA 500 zum Verarbeiten des Leuchtdichte-signales mit Fernbedienmöglichkeit; TBA 510, ein geregelter Verstärker für das Farb-artsignal; TBA 520, ein Synchron-Demodulatator mit Matrixschaltung für das ( $G - Y$ )-Signal, Pal-Schalter und steuerndem Flip-flop. — Valvo bietet ferner den Baustein TAA 370, einen Nf-Verstärker für Hörgeräte, sowie die Schaltung TAA 960, ein Verstärker für aktive Filterschaltungen an.

Nicht so recht einordnen in die Rubriken dieses Berichtes läßt sich der Hybrid-Baustein TA 7625 von RCA (Alfred Neye – Enatechnik), ein kompletter 50-W-Verstärker in einem Gehäuse mit den Grundmaßen von 5,8 cm  $\times$  4,8 cm  $\times$  1,3 cm (ohne Berücksichtigung der Anschlußfahnen). Bild 6 zeigt dieses leistungsfähige Bauelement mit der äußeren Beschaltung und Bild 7 den Frequenzgang der Schaltung. In diesem Fall wurden dem Bauelement zwei, eine positive und eine negative, Betriebsspannungen zugeführt. Bei etwas verminderter Leistung ist aber auch der Betrieb an einer negativen Betriebsspannung möglich.

## Bauelemente für die Höchstfrequenztechnik

Aus dem Fertigungsprogramm von AEG-Telefunken sind die Gunn-Dioden CGY 11 und CGY 12 zu erwähnen. Beide Bauelemente sind für X-Band-Mikrowellenoszillatoren im CW-Betrieb vorgesehen. Sie lie-

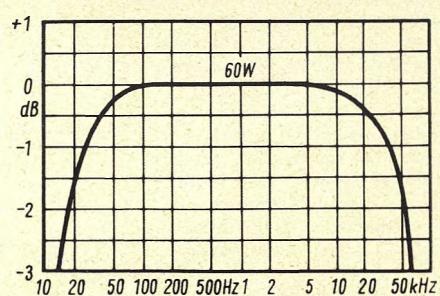


Bild 7. Frequenzgang der Schaltung nach Bild 6

fern eine Ausgangsleistung von 15 mW bzw. 40 mW.

Mit einem umfangreichen Angebot an Höchstfrequenzbauelementen ging Sescosem nach Hannover. Zu nennen sind die Gunn-Dioden GD 408 AA...GD 518 D, die bei einem Wirkungsgrad von 1...3 % eine Leistung von 15...200 mW bei 6...22 GHz abgeben. – Erwähnenswert sind ferner die Mikrowellen-Transistoren V 416 für Großsignalverstärker und Oszillatoren im 2-GHz-Bereich sowie V 578 für den 4-GHz-Bereich mit einem

Rauschfaktor von 6 dB und einer Leistungsverstärkung von 6 dB, jeweils bei 4 GHz.

Valvo erweiterte sein Lieferprogramm an Bauelementen für die Mikrowellentechnik um eine ganze Reihe neuer Gunn-Dioden. Im einzelnen handelt es sich um Typen für das X-Band, und zwar CXY 13 D (Ausgangsleistung 20 mW), CXY 13 E (30 mW), 820 CXY A (50 mW) und 820 CXY B (75 mW) sowie um die Typen für das Ku-Band CXY 14 A (5 mW), CXY 14 B (10 mW) und CXY 14 C (15 mW).

Henning Kriebel

## Passive Bauelemente:

# Fachleute unter sich

Die beiden oberen Stockwerke in der neuen Halle 12 präsentierten nahezu alle Hersteller elektronischer Bauelemente auf dieser Hannover-Messe, und so wird es auch in den nächsten Jahren bleiben – für die Bundesrepublik eine einmalige Konzentration, die schon rein äußerlich sowohl dem Gerätehersteller als dem Berichterstatter einen sehr guten Überblick über den Bauelementemarkt bietet. – Für die passiven Bauelemente gilt im übrigen das gleiche wie für die aktiven: Die Lieferzeiten werden kürzer, und sie sind nur noch in Einzelfällen unerträglich hoch. Schließlich hat sich auch die Geräteindustrie auf die Marktsituation eingestellt und disponiert entsprechend.

### Festwiderstände und Potentiometer

Zwei neue Varianten von Trimm-Widerständen führte AEG-Telefunken vor. Bei der Bauform 887 einer Hartpapierausführung nach DIN 44 149, ist die Achse vom Schleifer nicht isoliert, und die Abnahme erfolgt über eine Kontaktkalotte. Die Widerstandswerte liegen bei der Normalausführung zwischen 50 Ω und 50 MΩ, bei der Ausführung mit S-Schicht zwischen 100 Ω und 5 MΩ. Während bei diesem Typ die Kennlinie nur linear verläuft, kann sie bei dem ebenfalls neu entwickelten Typ 895/3 linear und logarithmisch sein. Die Achse ist vom Schleifer isoliert, und zur Abnahme dienen Kontaktkohlen. Die Belastbarkeit beträgt 0,4 W bzw. 0,2 W, der Widerstandswert liegt zwischen 100 Ω und 10 MΩ bzw. 250 Ω und 10 MΩ, je nachdem, ob es sich um die lineare oder die logarithmische Ausführung handelt. – Der gleiche Hersteller zeigte ferner zwei neue Schichtdrehwiderstände, und zwar den Typ 829/2 zur Verwendung in gedruckten Schaltungen in offener Ausführung und den Typ 835 in geschlossener Bauart. Lieferbar sind in der Normalausführung Werte von 100 Ω bis 10 MΩ (linear) bzw. 1 kΩ bis 2,5 MΩ (logarithmisch), bei der Ausführung mit S-Schicht betragen diese Werte 100 Ω bis 5 MΩ (linear) bzw. 1 kΩ bis 2,5 MΩ. – Ebenfalls neu ist der Doppel-Schichtdrehwiderstand 836. Er steht in offener und geschlossener Bauform zur Verfügung mit einer gemeinsamen Welle, die vom Schleifer isoliert ist. Als Besonderheit wird der Typ 836/7 mit einem Netzschalter versehen.

Beyschlag brachte einen neuen Miniatur-Kohleschichtwiderstand, den Typ BA (= Größe 0204), heraus mit der maximalen Länge von 4,6 mm und dem maximalen Durchmesser von 1,9 mm. Die Nennbelastbarkeit beträgt 0,125 W bei 70 °C. – Angeboten wurden ferner Widerstandsnetzwerke aus mindestens drei bis höchstens zehn Widerständen. Kohleschicht- und Metallfilmwiderstände lassen sich beliebig kombinieren. Die Bauhöhe beträgt 10 mm, die Baulänge ist nur von der Anzahl der Widerstände abhängig.

Insgesamt drei Cermet-Widerstandsnetzwerke bietet CTS an, und zwar den Typ 750 mit geraden Anschlußdrähten oder vorgeformt für die snap-in-Montage (Rastermaß

= 3,17 mm), ferner den Typ 760 im Dual-in-Line-Gehäuse mit 8, 14 und 16 Anschlüssen sowie schließlich die Hochlastausführung 770 mit bis zu 20 W Belastbarkeit bei einer maximalen Arbeitstemperatur von +150 °C.

Selbst bei seit Jahrzehnten eingelaufenen Fertigungen gibt es immer noch Fortschritte. Das gilt z. B. bei den Drehkondensatoren der Firma Karl Hopt GmbH. Sie werden nunmehr größtenteils mit kleinen Plastikwarzen, Abstandspimpel genannt, auf den festen Platten versehen. Diese Plastikpimpel haben eine solche Höhe, daß zwangsläufig der eingedrehte Rotor nach beiden Seiten stets genau gleichen Abstand von den festen Platten hat. Dies ergibt eine hohe Sicherheit gegen Platenschluß, akustische Rückkopplung und Änderung der Kapazitätswerte.

Zweifach-Mittelwellenkondensatoren von Hopt werden auch nach Bild 1 mit organisch angebautem Abstimmopotentiometer für UKW-Tuner geliefert. Die Kapazitätskurven für MW können mit korrigiertem Gleichlauf Fehler entsprechend DIN 41 366 abgeglichen werden. Der Widerstandsverlauf des Abstimmopotentiometers wird nach Kundenwunsch ausgeführt.

Ein Wippstasten-Abstimmaggregat stellte R + E Hopt in Hannover vor. Dieses Bauelement vom Typ 319.. verfügt über insgesamt sechs Wippstäste, mit denen man zwölf oder zehn Programme speichern kann – letzteres dann, wenn man eine der Tasten als Netzschalter verwendet. Die Kanalabstimmung der Potentiometer erfolgt zentral über einen Drehknopf. – Eine weitere Neuheit ist der Abstimmwiderstand für FM-Empfang vom Typ 755., der sich an einen AM-Drehkondensator montieren läßt.

Hergestellt aus einem Spezialkeramikkörper, auf den ein Metallbelag im Hochvakuum aufgedampft wird, sind die Präzisions-Metallschichtwiderstände der Typenreihen RE und EE von Richard Jahre. Diese Widerstände – Form, Abmessungen, elektrische Werte und Klimafestigkeit entsprechen MIL-R-10 509 – sind erhältlich in Werten von 10 Ω bis 2 MΩ mit Toleranzen bis herab zu 0,1 % und mit verschiedenen Temperaturkoeffizienten ab  $\pm 25 \cdot 10^{-6} / ^\circ C$ .

Wie eine Reihe anderer Hersteller bietet nun auch Preh einen mit einem Abstimm-

## Messebericht: Bauelemente

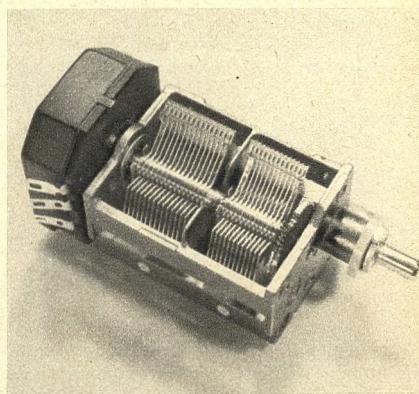


Bild 1. Abstimmopotentiometer, angebaut an einen AM-Drehkondensator, der Karl Hopt GmbH (Aufnahme: Schwahn)

potentiometer verbundenen Miniatur-Drehkondensator an. – Als weitere Neuheiten zeigte Preh, jeweils für gedruckte Schaltungen, den 1-W-Trimmwiderstand 38, geeignet z. B. für die statische Fokussierung in Farbfernsehempfängern, und den Schichtdrehwiderstand 15, der eine angeformte Betätigungsfläche mit Rändel und Schraubendreherschlitz besitzt. Die besondere Form des Gehäuses schützt gegen Staubeinwirkung. Lieferbar ist dieses Bauelement mit linearer und logarithmischer Charakteristik. Die Belastbarkeit beträgt 0,15 W bzw. 0,07 W.

Der Subminiatur-Widerstand RBC von Resista ist eine Standauführung für hohe Packungsdichte und rationelle Montage. Der mit Werten von 100 Ω bis 470 kΩ lieferbare Typ ist bis zu  $1/16$  W belastbar (Bild 2). –  $1/8$  W beträgt die Belastbarkeit des Präzisions-Drahtwiderstandes Rdz 2, der mit Toleranzen bis zu 0,01 % erhältlich ist. – Axiale an die Kappe angeschweißte Anschlußdrähte besitzt der Kohleschichtwiderstand SK 8, der bei 1 W Belastbarkeit mit Werten von 10 Ω bis 10 MΩ lieferbar ist. Ähnlich aufgebaut sind der Metalloxid-Schichtwiderstand WK 8, der bei relativ geringer Baugröße bis zu 3 W belastbar ist, und der Miniatur-Kohleschichtwiderstand SK 1 mit  $1/8$  W Belastbarkeit und 5 mm Rastermaß.

Ruf zeigte einen Ruwido-Tandem-Drahttrimmerwiderstand für die Konvergenz von 110°-Farbbildröhren. Seine wichtigsten Daten sind: Nennbelastung  $2 \times 2$  W, Prüfspannung 750 V, Widerstandswerte  $2 \times 2$  Ω bis  $2 \times 500$  Ω. – Ruf weist ferner darauf hin, daß das ursprünglich als Wechselspannungs-Motordrehwiderstand gebaute Potentiometer vom Typ 2002 nun auch mit einem Gleichspannungsmotor lieferbar ist (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 18, Seite 627).

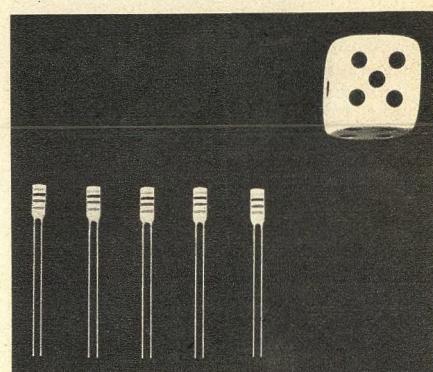


Bild 2. Subminiaturwiderstände RBC für Senkrechtmontage von Resista



Bild 3. Rechteckförmige Styroflexkondensatoren der Bauform B 31 521 von Siemens

Eine neue Reihe von Drahtwiderständen mit hoher Präzision hat Sprague unter der Bezeichnung Permaseal herausgebracht. Auf Wunsch können Widerstände mit einem TK bis zu  $\pm 2 \cdot 10^{-6}$  geliefert werden. Toleranzen bis zu 0,005 % sind möglich.

Valvo stellte eine neue Miniatur-NTC-Widerstandsreihe, Typenbezeichnung 2 322 627 31..., für den Temperaturbereich von  $-55^{\circ}\text{C}$  bis  $+300^{\circ}\text{C}$  vor. Sie stehen mit Kaltwiderstandswerten von  $100\text{ k}\Omega$ ,  $150\text{ k}\Omega$ ,  $220\text{ k}\Omega$ ,  $330\text{ k}\Omega$ ,  $470\text{ k}\Omega$ ,  $680\text{ k}\Omega$  und  $1\text{ M}\Omega$  zur Verfügung. — Außerdem wurden verschiedene niederohmige und kurzzeitig für höhere Leistungen geeignete PTC-Widerstände neu entwickelt. Als Anwendung bietet sich z. B. die automatische Entmagnetisierungsschaltung für Farbbildröhren an.

## Kondensatoren

Das Programm der Klein-Luftdrehkondensatoren von AEG-Telefunken wurde um eine Zweifach-AM-Ausführung erweitert. Dieser Typ 230/2 besitzt die Kapazitäten 380 pF und 320 pF sowie ein angebautes Abstimmponentiometer für FM. – Bei dem AM/FM-Kleindrehkondensator vom Typ 241/2 Z ist die Vorkreiskurve entsprechend DIN 41 366, um Gleichlauffehler bei AM zu vermeiden. – Für erhöhte Anforderungen entwickelte der gleiche Hersteller einige neue Kunststoffkondensatoren mit Epoxidharzumhüllung, die einen erhöhten Schutz gegen Feuchtigkeit sowie mechanische Beanspruchung bietet. Die Kapazitätswerte reichen je nach Ausführung von 100 pF bis 100 nF.

Neu im Lieferprogramm von Bosch sind Niedervolt - Aluminiumelektrolytkondensatoren mit flüssigem Elektrolyt. Der Scheinwiderstand ist besonders gering. Lieferbar sind Werte von  $1 \mu\text{F}$  bis  $1 \text{ mF}$  bei Betriebsspannungen von  $6 \text{ V}$  bis  $50 \text{ V}$ . Der Temperaturbereich beträgt  $-25^\circ\text{C}$  bis  $+85^\circ\text{C}$ .

Bei den Trimmerkondensatoren der Typenreihe 107 von Dau besteht die Elektroisolierfolie aus Teflon. Hierdurch konnte der Wert  $C_{min}$  um 25 % gegenüber den bisher verwendeten Materialien verringert werden. Gleichzeitig erreichte man eine wesentlich bessere Güte und eine höhere Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeitseinflüsse. Lieferbar sind die Werte 2...6 pF, 2,5...9 pF und 3,5...18,5 pF. — Für den Antennenabgleich in Autoempfängern, der zukünftig von vorne durchführbar sein soll, wurde der Trimmerkondensator 109 entwickelt. Er ist mit vier verschiedenen Werten lieferbar. Seine Vorderseite ist mit einer durchsichtigen Kunststoffscheibe abgedeckt, so daß die jeweilige Stellung des Rotors erkennbar ist.

Richard Jahre zeigte die Filter-Kapazitätsnetzwerke der Baureihe 83 mit Grenzfrequenzen von 3 kHz bis 200 kHz. Die Sperrdämpfung wird mit  $\geq 40$  dB/Oktave, die Durchlaßdämpfung mit  $\leq 3$  dB/Oktave angegeben. In Sonderausführungen sind auch

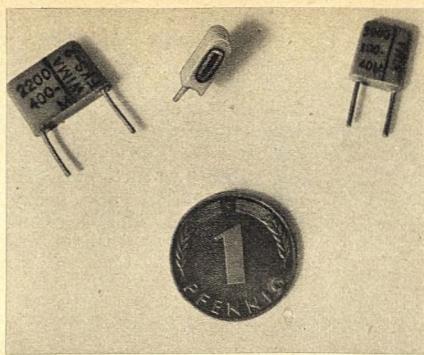


Bild 4. Kunststofffolienkondensatoren der Bau-reihen FKS 2 und FKC 2. Zu beachten bei dem Schnitt in der Mitte ist die geringe Wandstärke. Der rechte Kondensator hat das Rastermaß 5 (Aufnahme: Schwahn)

Tief-, Hoch- und Bandpäße sowie Bandsperren lieferbar. — Die Glimmer kondensatoren der Bauform 53.0 sind mit Werten von 4,7 pF bis 820 pF erhältlich. Besonders vorteilhaft lassen sie sich in Filterschaltungen verwenden.

Die Glastrimmerkondensatoren von Schott bestehen aus einem Glasrohr mit besonders genauem Innendurchmesser, feuerpolierter Innenoberfläche und stabilen, lötbaren Metallisierungsbelägen. Eingebaut ist eine Abstimmmechanik mit im Glasrohr spielfrei geführtem Abstimmkolben und stetiger, erschütterungs- und stoßgesicherter Spindelverstellung.

Neu bei SEL sind die Aluminium-Elektrolytkondensatoren-Baureihe EN 12.35 mit einseitig herausgeführten Anschlüssen (Nennkapazitätsbereich: 0,47 µF bis 1 mF) und die Tantalelektrolytkondensatoren der Typenreihe TAP für erhöhte Anforderungen (Nennkapazitätsbereich: 0,1 µF bis 330 µF) als Ergänzung zu den Bauformen TAG und TAA.

Siemens zeigte die neue Styroflexkondensatoren-Reihe B 31 521 mit Kontaktierung der Kondensatorwicklung über die gesamte Stirnfläche (kleine Eigeninduktivität, kleiner Verlustfaktor). Als besondere Anwendung werden u. a. Schwingkreise genannt. Lieferbar sind Werte von 330 pF bis 42 nF (Bild 3). – Das Typenspektrum bei Tantal-Kondensatoren wurde um die steckbare Bauform B 45 181 ergänzt. Die Kondensatoren bestehen aus einer Sinteranode mit festem Halbleiter als Elektrolyt, und sie sind mit Epoxidharz rechteckförmig umpreßt. Sie werden mit Nennspannungen von 6 V bis 35 V und einem Kapazitätsbereich von 1 µF bis 330 µF hergestellt. – Für Stromversorgungsteile entwickelte der gleiche Hersteller die Aluminium-Elektrolytkondensatoren B 41 455 mit Kapazitätswerten bis 150 mF.

Die Typenreihe 193 D von Sprague enthält Tantalkondensatoren mit festem Elektrolyt in verschiedenen Ausführungen, die sich für Tauchlötzung, Schweißung und normale Montage eignen. – Die Typenreihe der Tantalkondensatoren 950 D umfaßt Werte von 100 pF bis 3 nF, wobei der kleinste Kondensator weniger als 1 mm<sup>2</sup> Fläche bei einer Dicke von 0,06 mm umfaßt.

Valvo hat unter der Typenbezeichnung 344/7,5 Kondensatoren mit metallisierter Kunststofffolie oder mit Kunststofffolie in das Lieferprogramm aufgenommen. Die mit einem Einheitsraster versehenen Bauelemente werden mit Kapazitäten von  $3,9\text{ nF}$  bis  $0,15\text{ }\mu\text{F}$  geliefert. Für erhöhte Anforderungen ist die Reihe 353 vorgesehen, die Werte von  $1\text{ nF}$  bis  $10\text{ nF}$  enthält. – Zur Einstellung der Rücklaufzeit in Horizontal-Endstufen von mit Transistoren bestückten Fernsehempfängern dienen die Kunststoff-

folien-Kondensatoren der Typenreihe 278. Es ist vorgesehen, diese Kondensatoren in fein abgestuften Kapazitätswerten von 2,2 nF bis 8,2 nF zu liefern.

Ursprünglich für die Kfz-Elektronik entwickelte Wima die imprägnierten Kunststofffolien-Kondensatoren der Baureihen FKS 2 und FKC 2 mit einer neuartigen Umhüllung, wodurch eine Wandstärke von 0,2...0,3 mm möglich wurde. Hierdurch werden naturgemäß auch die äußeren Abmessungen verringert. Erreicht hat man dies durch eine die metallisierten Kanten des Wickels abdeckende Kunststoffolie, die im Zuge der Vakuumimprägnierung vollständig in Epoxidharz eingebettet wird. Gleichzeitig wurde erstmals das Rastermaß 5 erreicht (Bild 4).

## **Induktive Bauelemente und Keramikfilter**

Bogen präsentierte die nunmehr komplette Reihe seiner Superfect-Magnetköpfe, die sowohl für professionelle als auch für Amateuranwendungen entwickelt wurden. Zur Achtspuraufzeichnung auf einem 6-mm-Band dient der Typ SD 168. Diese Neuentwicklung wurde durch einen neuen Werkstoff, in dem die Magnetkerne eingebettet sind, und durch neue Bearbeitungsverfahren möglich. Beispielsweise werden die beiden Magnetkopfhälften mit einem Rubin-Impuls-Laser verschweißt, um den Spalt der Magnetköpfe unveränderlich festzulegen. — Besonders interessant ist ein ebenfalls in dieser Technik hergestellter Stereo-Kassetten-Magnetkopf, der Typ SK 1706, der nach Herstellerangaben die Forderungen nach DIN 45 500 auch bei Kassettenrecordern ermöglicht. — Für Kopiereinrichtungen von Kassettentonbändern entwickelte Bogen den fertig justierten Crossfield-Kopfsatz A 70 013/14, der aufnahmeseitig bei 10 kHz und 4,75 cm/s Bandgeschwindigkeit einen Gewinn bis zu 10 dB bringt.

Für Simultanbetrieb bei Standard-8- und Super-8-Schmalfilmvertonung brachte Woelke den Magnetkopf FNL 566 heraus, geeignet für Aufnahme und Wiedergabe sowie für Löschezwecke.

Hauke kündigte eine neue Reihe von Ringkernübertragern an, die einen besonders kompakten und flachen Schaltungsaufbau ermöglichen. Erreicht wurde dies durch die bedeutend höhere Permeabilität und größere Sättigungsaussteuerung der Ringbandkerne. Das Herstellungsprogramm umfaßt Eingangs-, Zwischen-, Ausgangs-, Symmetrie- und Differentialübertrager sowie Anzapfdrosseln, Transduktoren, Netztransformatoren, Impuls- und Signalübertrager.

Neue, besonders kleine Festinduktivitäten, mehrlagig auf Spezial-Ferritkerne gewickelt, stellte Richard Jahre vor. Die Bauform 74.01 ist kunstharzumhüllt, bei der Bauform 75.01 handelt es sich um nicht umhüllte Subminiaturspulen. Lieferbar sind Induktivitäten von  $0,15 \mu\text{H}$  bis  $100 \mu\text{H}$ . Für Nf- und Hf-Schaltungen eignen sich die abgleichbaren und steckbaren Induktivitäten der Bauform 76.1. Sie sind magnetisch geschirmt und lieferbar mit Werten von  $0,22 \mu\text{H}$  bis  $10 \text{ mH}$  – in Sonderausführungen bis  $100 \text{ mH}$ . Der Abgleichbereich beträgt  $\pm 20 \%$ .

Mit dem Spulenbausatz 15 S 1 von Neosid lassen sich Spulen hoher Güte für den Bereich von 1 kHz bis 1 MHz aufbauen, also beispielsweise für Kreise in Stereodecodern oder Löschoszillatoren in Tonbandgeräten. Der tauchlötfähige Spulenkörper aus einem glasfaserverstärkten Polyamid kann mit maximal acht Lötstiften bestückt werden. Den Kappenkern klemmt man durch Drehung auf dem Spulenkörper fest, so daß

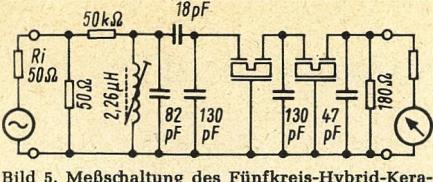


Bild 5. Meßschaltung des Fünfkreis-Hybrid-Keramikfilters der Stemag

nicht geklebt werden muß. – Der gleiche Hersteller zeigte ferner stehende Drosseln mit dem Rastermaß 3,5. Durch einen Flansch am Ende des aus Ferritmaterial bestehenden Wickelkörpers erreicht man eine erhöhte Induktivität bei relativ geringen Abmessungen.

Für hochauflösende Aufzeichnungs- und Wiedergabeköpfe entwickelte Siemens den Siferrit-Werkstoff T 9, der sich durch hohe Abriebfestigkeit und geringe Kernverluste auszeichnet. – Der gleiche Hersteller zeigte ferner den Kleinstschalenkern mit Drehabgleich vom Typ 3 M. Er hat eine Grundfläche von  $7,5 \text{ mm} \times 7,5 \text{ mm}$  und eine Bauhöhe von  $8,4 \text{ mm}$  mit Halterungen. Das Abgleichen geschieht durch Verdrehen der beiden Schalenkernhälften gegeneinander.

Gleich mehrere Firmen machen in diesem Jahr erstmals auf Keramikfilter für die FM-Zwischenfrequenz von  $10,7 \text{ MHz}$  aufmerksam (AM-Filter sind schon seit längerer Zeit im Handel). Diese schon jetzt erstaunlich preiswerten Bauelemente dürfen in absehbarer Zukunft die herkömmlichen Zweikreis-Bandfilter in unseren Rundfunkempfängern weitgehend verdrängen. Ihre besonderen Vorteile sind: bessere Selektion und einfacherer Abgleich des Zf-Verstärkers. In Verbindung mit integrierten Schaltungen sind relativ kleine und leistungsstarke Zf-Verstärker denkbar. – Bild 5 zeigt die Schaltung des Fünfkreis-Hybridfilters der Stemag. Man sieht, daß zur richtigen Anpassung eines aus zwei Keramikschwingern bestehenden Filters noch einige Kapazitäten und Induktivitäten erforderlich sind, die jedoch vom Hersteller in einen Filterbaustein, der alle Bauelemente enthält, mit eingebaut werden. Bild 6 zeigt die Durchlaßkurve dieses Bausteines.

Die keramischen Filter SFC-10,7 MA von Stettner & Co. haben eine 3-dB-Bandbreite von  $250 \pm 50 \text{ kHz}$ . Als Eingangs- und Ausgangsimpedanz werden  $330 \Omega$  angegeben.

Auch Valvo stellte in Hannover Keramik-Zf-Filter für  $10,7 \text{ MHz}$  vor. Das dreikreisige Filter vom Typ 2422 540 54301 hat eine 3-dB-Bandbreite von mehr als  $150 \text{ kHz}$  und eine Nachbarkanaldämpfung ( $\pm 300 \text{ kHz}$ ) von mehr als  $40 \text{ dB}$ . Bei dem fünfkreisigen Filter 2422 540 54501 lauten die entsprechenden Werte  $> 180 \text{ kHz}$  bzw.  $> 40 \text{ dB}$ .

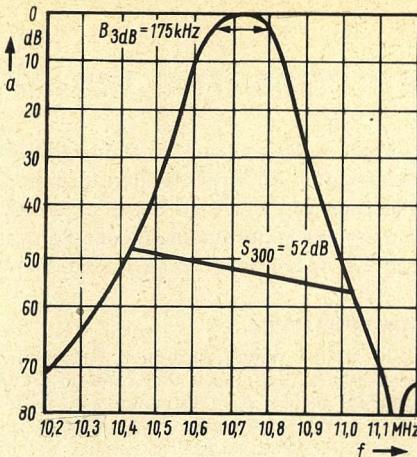


Bild 6. Durchlaßkurve des Bausteines nach Bild 5

Valvo präsentierte ferner die Ablenkheit AT 1060 für die  $110^\circ$ -Farbbildröhre A 66-140 X mit den Farbreinheitsringen AT 1061 und den Konvergenzsegmenten AT 4050/11. Die  $110^\circ$ -Farbbildröhre erfordert eine spezielle Auslegung der Ablenkspulen, um in Verbindung mit der Radialkonvergenzeinheit üblicher Ausführung eine gute Farbreinheit bei guter Konvergenz zu erreichen. Im Unterschied zur  $90^\circ$ -Ablenktechnik kann bei  $110^\circ$ -Ablenkung die Konvergenz in den Bildecken mit Hilfe eines „Differenzstromes“ beeinflußt werden. Die erforderlichen Ablenkströme (Spitze-Spitzenwerte) bei einer Hochspannung von  $25 \text{ kV}$  betragen  $3,3 \text{ A}$  für die Horizontal-Ablenkspulen und  $1,2 \text{ A}$  für die Vertikal-Ablenkspulen. – Für die Eintransformatoren-Schaltung bei  $110^\circ$  entwickelte der gleiche Hersteller den kombinierten Horizontalablenk-/Hochspannungstransformator AT 2057/05 (Bild 7). Bei der genannten Schaltung erzeugt der Transformator die Horizontal-Ablenkströme und mit Hilfe eines Dreifachfachers die Bildröhren-Hochspannung von  $25 \text{ kV}$ . Er liefert außerdem sämtliche für die verschiedenen Stufen eines Farbfernsehempfängers erforderlichen Impulsspannungen. – Schließlich bietet Valvo für die  $110^\circ$ -Technik noch den Transduktorkopf AT 4041/.. an.

Will man in Empfängern eine hohe Packungsdichte für die Bauelemente erreichen, so besteht die Möglichkeit, mehrere Platinen parallel anzordnen. Herkömmliche Filteraufbauten machen jedoch fast ausnahmslos einen Abgleich senkrecht zur Printplatte erforderlich, sie sind daher für das genannte Konstruktionsprinzip ungeeignet. In Ergänzung zur Baureihe D 7 entwickelte Vogt & Co. daher Bausätze, die

## Messebericht: Bauelemente

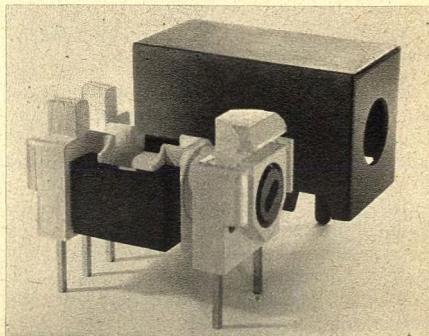


Bild 8. Filterbausatz von Vogt & Co. für den Abgleich parallel zur Printplatte

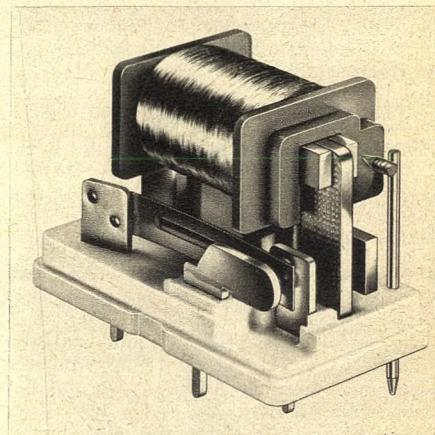
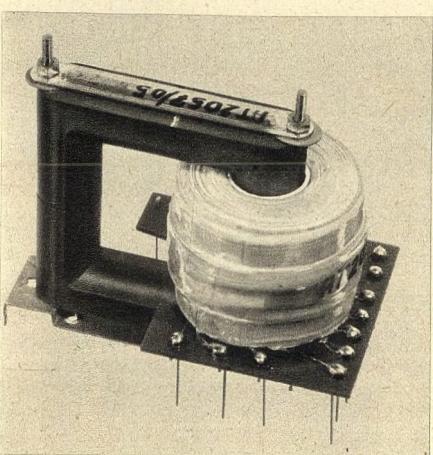


Bild 9. Kleinschaltrelais vom Typ RN (Kaco)

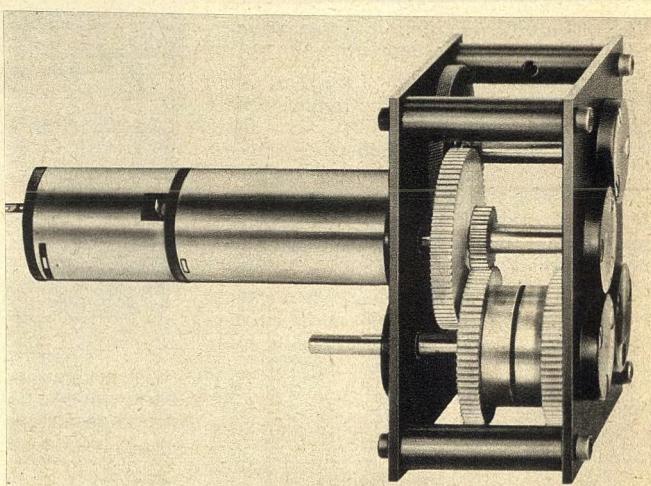
einen Abgleich parallel zu Printplatte zu lassen (Bild 8). Die Typenbezeichnungen sind für den AM-Zf-Bausatz D 71-2646 und für den FM-Zf-Bausatz D 71-2647.

## Elektromechanische Bauteile

Das Kleinschaltrelais RA von Kaco ist jetzt auch mit Zwillingkontakte für besonders hohe Anforderungen lieferbar. Hierdurch ergeben sich eine höhere Kontakt sicherheit und sehr kleine Übergangswiderstände. Die maximale Belastung der Kontakte wird mit  $500 \text{ W}$  bei  $220 \text{ V}$  Wechselspannung angegeben. – Das Kleinschaltrelais RN (Bild 9) ist mit Anschlägen zum Einlöten in gedruckte Schaltungen versehen. Die Schaltleistung darf maximal  $250 \text{ W}$  bei  $250 \text{ V}$  (Gleichstromwerte) betragen.



◀ Bild 7.  
Kombinierter Horizontalablenk-/Hochspannungstransformator AT 2057/05 von Valvo für die  $110^\circ$ -Eintransformatoren-Schaltung



► Bild 10.  
Motor der Baureihe GK 32 von SEL

Kuhnke zeigte u. a. ein Mikro-Reed-Relais in einem Dual-in-Line-Gehäuse, das DTL- und TTL-Logikschaltungen angepaßt wurde. Das Schaltvermögen wird mit 3 W angegeben, der Kontaktwiderstand beträgt 200 mΩ.

Mit zunehmender Miniaturisierung treten bei manchen Geräten Kühlprobleme auf. Hierfür entwickelte Megatron einen Kleinstlüfter mit den Abmessungen 24 mm × 30 mm in verschiedenen Bauformen. Er arbeitet mit einem Gleichspannungsmotor, dessen Normalausführung eine Lebenserwartung von bis zu 3000 Stunden hat. Der Lüfter vom Typ B 1 ist für eine Nennspannung von 12 V, der Subminiaturlüfter für eine solche von 6 V ausgelegt.

Ein Feineinstellgetriebe 2 : 1 mit spielfreier Zahnräderübertragung stellte Mentor in Hannover vor. Es arbeitet mit verspannten Zahnrädern, ist wartungsfrei und wird durch Einlochmontage am Chassis befestigt. Der Hersteller nennt folgende Eigenschaften: hohe Wiederkehrgenauigkeit, Totgang eingeschränkt.

Für direkten Bandantrieb in Aufzeichnungs- und Wiedergabegeräten brachte Papst einen Motor für elektronische Drehzahlregelung heraus. Eine weitere Neuheit ist ein neuer Wickelmotor für Mehrmotoren-geräte.

Bei kleinsten Abmessungen bietet die Motorenbaureihe GK 32 von SEL eine Reihe von konstruktiven Vorteilen: eisenloser Glöcklenspulen, wahlweise Kugel- oder Gleit-lager, kleine elektrische Zeitkonstante, schnelle Umsteuerbarkeit, geräuscharmer Lauf und störarmer Aufbau (Bild 10). Bei einer Drehzahl von 9000 U/min mit Gleitlagern bzw. 15 000 U/min mit Kugellagern liefert der Motor ein Dauerdrrehmoment von 175 pcm. Die Nennspannung kann zwischen 6 V und 60 V liegen.

Ähnliche Eigenschaften wie das bereits erwähnte Reedrelais von Kuhnke hat auch das von Tisco vertriebene Astralux-Relais GB 811 im Dual-Line-Gehäuse.

Widmann & Co. bietet das Hochspannungsrelais HR 105 für Schaltspannungen bis 6 kV an. Es wird geliefert mit den Kontakten 4 × A oder 4 × R oder 4 × U. Die Einbaumaße sind: 10 cm × 7 cm × 6,5 cm.

#### Verschiedenes

Das Programm an Fassungen für Transistoren und integrierte Schaltungen hat Assmann wesentlich erweitert. Neu sind Fassungen für Dual-in-Line-Gehäuse mit Wire-wrap-Kontakten und für TO-5- und TO-18-Gehäuse in der gleichen Ausführung, ferner für die Gehäuse SOT 9 und TO 66 sowie Testfassungen mit Kontakten für hohe Steckleistungen, z. B. für die Eingangskontrolle von IS und Transistoren.

Neben den bereits seit längerem von Valvo gelieferten Verzögerungsleitungen für Farbfernsehempfänger ist jetzt auch der Typ DL 40 für Laufzeit-Decoderschaltungen erhältlich. Ihre geringen Abmessungen und ihr niedriges Gewicht machen sie besonders für die integrierte Schaltungstechnik geeignet. Eingangs- und Ausgangsübertrager sind nicht eingebaut.

Auf Schalter- und Tastenaggregate sind wir in diesem Bericht bewußt nicht eingegangen. Diese Bauelemente werden im allgemeinen nach den Wünschen der Geräte-industrie entwickelt oder geändert. Dadurch entsteht eine kaum überschaubare Vielfalt an Typen, die in der Mehrzahl für die meisten Leser überhaupt nicht erhältlich sind.

Henning Kriebel

## Meßtechnik:

# Verbesserungen für Praktiker und Profis

Zunächst sah es so aus, als ob durch den Auszug der Rundfunkindustrie aus Hannover, das Angebot an einschlägigen Meßgeräten geringer geworden wäre. Bei gründlichen Besuchen von Stand zu Stand ergab sich dann jedoch viel Neues für Labor, Prüffeld und Service in der Rundfunk- und Fernsehbranche, wenn auch, besonders in der neuen Halle 12, das Angebot an Meßgeräten für die industrielle Elektronik bei weitem überwog.

#### Zeigermeßgeräte

Sie stellen immer noch den Grundstock eines jeden Meßplatzes dar. Die folgende Auswahl bringt, nach Firmennamen geordnet, sowohl Spannungs- und Strommesser als auch Meßbrücken für Einzelteile.

Anstelle des alten Röhrenvoltmeters tritt nun das Feldeffekttransistorvoltmeter mit seinem ebenso hohen Eingangswiderstand. So stellte die Firma Dr. Hans Bürklin das Ultron-Feldeffekttransistorvoltmeter R-125 vor. Es weist alle Eigenschaften eines Röhrenvoltmeters, wie hohe Empfindlichkeit, hohen Eingangswiderstand und breiten Arbeitsfrequenzbereich, auf. Der Übergang auf den batteriegespeisten Transistorverstärker bringt dazu noch eine Reihe wichtiger Vorteile, z. B. Wegfall der Netzverkopplung, Wegfall der Röhrenanheizzeit mit Nullpunktswanderung, sehr gute Nullpunktstabilität, hohe Empfindlichkeit (0,03- $\mu$ A-Bereich) sowie eine ausgezeichnete thermische Stabilität und niedrigen Batteriestromverbrauch. Mit dem FET-Voltmeter R-125 können in 37 Meßbereichen Gleichspannungen, Gleichströme, Wechselspannungen, Nf-Pegelwerte und Widerstandswerte gemessen werden. Der mitgelieferte Universalzastkopf verhindert bei Wechselspannungsmessungen die Belastung des Meßpunktes durch die Kabelkapazität. Ein Hochfrequenzzastkopf erlaubt die Messung von Hf-Spannungen mit Frequenzen bis zu 250 MHz.

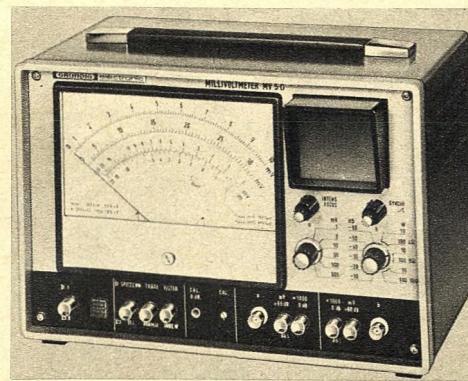
Eine glänzende Idee von Grundig war es, nach Bild 1 in ein Breitbandvoltmeter zusätzlich einen Oszilloskop mit einer kleinen Rechteckbildröhre einzubauen. Auf dem Bildschirm erscheint gleichzeitig mit dem Zeigerausschlag am Instrument die Kurvenform der gemessenen Spannung. Man kann also Verzerrungen und Störspannungen erkennen, die das Meßergebnis am Zeigerinstrument verfälschen würden. Der Meßverstärker des Oszilloskopfes ist so ausgelegt, daß automatisch in jedem Bereich bei Vollausschlag des Zeigermeßwerkes eine Auslenkung von 30 mm am Bildschirm erfolgt. Das Instrument ist von Effektivwertmessung auf Spitzenwertmessung umschalt-

bar. Meßbereiche: 1 mV...300 V Vollaus-schlag, Bandbreite 5 Hz...1 MHz. – Man kann sich vorstellen, daß dieses Gerät, Typenbezeichnung Millivoltmeter MV 5-0, besonders im Fernsehservice sehr willkommen ist.

Die LC-Meßbrücke Inkavi 2 (Bild 2) von Hartmann & Braun mißt auch den Güte-faktor Q und den Verlustwinkel tan δ der zu prüfenden Spulen und Kondensatoren bei der Meßfrequenz f = 1000 Hz. Induktivitäten lassen sich in Werten von 1 μH bis 100 H in acht Bereichen messen, Kapazitäten von 10 pF bis 1000 μF ebenfalls in acht Bereichen. Der elektronische Nullindikator hat eine logarithmische Charakteristik. Er ist daher überlastungssicher und gestattet schnelles Einkreisen des Meßwertes auch bei großer Verstimmung. Die Stromversorgung erfolgt aus eingebauter Batterie.

Zwar gehört das nun besprochene Instrument eigentlich in das Arbeitsgebiet unseres Elektroakustikers, aber er hatte auf der Hannover-Messe so viel in Halle 9 A zu tun, daß über dieses in der Halle 12 ausgestellte Gerät hier berichtet werden soll.

Im Tonstudio ist es schwierig, kurzzeitige Amplitudenspitzen richtig zu erkennen und beim Aussteuern zu berücksichtigen. Die bisherigen mit Glimmröhren oder Abstimmanzeigeröhren arbeitenden Spitzenspannungsanzeiger ergeben eine viel zu unruhige, zappelnde Anzeige. Die Firma Knick hat nun neue, recht praktische Spitzenspannungs-Aussteuerungsmesser, Bild 3, ge-schaffen. Sie zeigen Pegelsprünge mit höchster Genauigkeit an einer Skala an, die aus 20 trägeheitslos arbeitenden Leuchtdioden besteht. Die Diode verlöschen infolge eines gegengekoppelten Speicherverstärkers relativ langsam. Dadurch erhält der Beobachter einen ruhigen Eindruck vom jeweiligen Grundpegel und muß nicht mit dem Auge einer ständig wandernden Lichtmarke folgen. Die in integrierter Technik aufgebaute Kassette enthält die gesamte Schaltung und Anzeige, ein Steuerverstärker entfällt. Anzeigebereich: -50...+5 dB bzw. 0,3...180 %; Frequenzgang: 40...15 000 Hz. Allerdings sind diese Studiomeßgeräte nicht gerade billig



▲ Bild 1. Millivoltmeter mit eingebautem Elektronenstrahl-Oszilloskop zum Untersuchen der Kurvenformen der Meßspannungen (Grundig)



Bild 2. ► LC-Meßbrücke mit Verlustwinkelabgleich Typ Inkavi 2 (Hartmann & Braun)

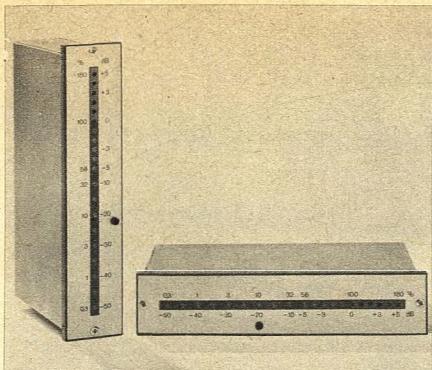


Bild 3. Studio-Aussteuerungsmesser mit Spitzenspannungsanzeige für senkrechten und waagerechten Einbau (Knick)

und können erst Anfang 1971 geliefert werden.

Ein handliches Prüfgerät in Form eines Vielfach-Zeigerinstrumentes ist das RC-Meter (Bild 4) von Mesatronic. Es zeigt direkt Widerstands- und Kapazitätswerte in je fünf Bereichen an einem stoßgesicherten Drehspulmeßwerk an und wird aus eingebauten Batterien betrieben. Für die Kapazitätsmessung erzeugt ein in integrierter Schaltungstechnik aufgebauter Generator fünf Festfrequenzen. Ein 150-V-Spannungswandler ermöglicht Isolationsmessungen bis 100 MΩ. Gesamtmeßbereiche: 5 pF...2,2 μF, 1 Ω...100 MΩ.

Ein zweckmäßiges Vielfachmeßgerät mit Drehspulinstrument (78 mm Skalenlänge) und Transistorverstärker, Bild 5, brachte die Firma Müller & Weigert heraus. Der Meßverstärker ist gegen Überlastungen geschützt und ergibt einen Eingangswiderstand von 200 kΩ in den Bereichen 0,3 V...30 V und von 10 MΩ für die Bereiche 100 V...1000 V, jeweils für Gleich- und Wechselspannungsmessungen. Das Gerät besitzt insgesamt 41 Meßbereiche. Es wird in einem gut aussehenden kratz- und stoßfest grauen Kunststoffgehäuse geliefert.

Ständig umlagert war stets der Stand der Vertriebsfirma Conrad, Hirschau. Die reichhaltige Auswahl und die meist sehr niedrigen Preise erwecken stets das größte Interesse der Besucher. So waren im diesjährigen Angebot zahlreiche Vielfachmeßgeräte in der Preisgruppe von etwa 20 DM bis 50 DM enthalten. Jeder Schüler und Anfänger kann sich somit bereits ein brauchbares Meßinstrument für sein Heimlabor leisten. Daneben gibt es natürlich Geräte neuester Konstruktion, wie Digital-Multimeter oder Feldeffekttransistorvoltmeter. Aber auch für bescheiden aufzubauende Servicewerkstätten wird gesorgt mit Meßsendern für nur wenig über 100 DM oder Oszilloskopen mit Preisen unter 400 DM, als Bausatz noch wesentlich billiger.

### Digitalmeßgeräte

Daß Digitalmeßgeräte ihren höheren Preis gegenüber Zeigerinstrumenten durch Bedienungsvereinfachung und schnellere und eindeutigere Ablesemöglichkeiten bald aufwiegen, ist bekannt. Deshalb seien auch hier wieder einige Beispiele solcher Digitalmeter für den Werktafel besprochen.

Zu dem Digital-Vielfachmesser Typ Digavi (Bild 6) von Hartmann & Braun gibt es nun einen austauschbaren Einsatz für Widerstandsmessungen mit Gleichstrom. Das Anwendungsgebiet wird dadurch um sieben Widerstandsmessbereiche von 0...99,9 Ω bis zu 0...99,9 MΩ erweitert mit einer Klassengenauigkeit von 0,5 % für alle Bereiche. Die Strom- und Spannungsmeßbereiche bleiben bei dem neuen Einsatz bestehen, so daß man ein handliches und vielseitiges Labor- und Betriebsinstrument erhält.

Für die Produktion brachte Hewlett-Packard eine neue automatische Kapazitätsmeßbrücke mit Digitalanzeige heraus. Sie mißt Kapazitätswerte von 0,001 pF bis 1,6 μF samt den jeweiligen Verlustanteilen. Alle Hauptfunktionen sind programmierbar. Drucker, Schreiber und Sortierer lassen sich anschließen. Auch Kapazitäten innerhalb von integrierten Schaltungen, in Feldeffekttransistoren oder anderen Halbleitern können mit der Brücke gemessen werden. Ein eingebautes Gleichspannungsgerät liefert dann die Betriebsspannungen für die zu untersuchenden Schaltungen.

Wie oft wünscht man sich nicht im Labor oder in der Servicewerkstatt ein Meßinstrument, um auch kleine Hf-Signale direkt in der Schaltung verfolgen zu können. Die Firma Nüsslein liefert es jetzt! Das Digital-Millivoltmeter Tyü MV-722 A mißt im Gebiet von 10 kHz bis 1,2 GHz Spannungen von 10 μV an bis zu 300 V. Im dreistelligen Digital-Ziffernanzeigefeld erscheinen auch selbsttätig der Dezimalpunkt und die Einheit (mV oder V). Die Linearität auch bei kleinsten Spannungswerten wird dadurch erreicht, daß die Kennlinien der Anzeigodiode im Tastkopf mit Hilfe eines besonderen Netzwerkes entzerrt werden. Die Eingangsimpedanz beträgt 2,2 pF parallel zu 200 kΩ. Wo es nützlich ist, lassen sich die Meßergebnisse über den vorhandenen BCD-Ausgang ausdrucken.

Die Vorteile der Digitaltechnik bringt die Firma Sell & Stemmler mit ihrem Vielfachmesser Digo 11 zur Geltung. Diese vierstellige Digitaleinheit mißt Gleichspannungen von 1 mV bis 1000 V bei durchweg 22,4 MΩ Eingangswiderstand, Wechselspannungen ebenfalls von 1 mV bis 1000 V mit 3 MΩ bzw. 1 MΩ Eingangswiderstand und Widerstandswerte von 1 Ω bis 19,99 MΩ. Die Ergebnisse werden mit Vorzeichen und Dezimalpunkt an 15 mm hohen Leuchtziffern angezeigt. Das Gerät ist vollständig auf die

### Messebericht: Meßtechnik

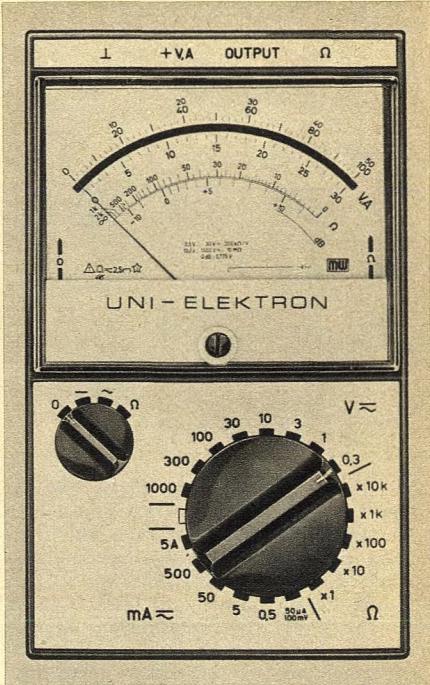
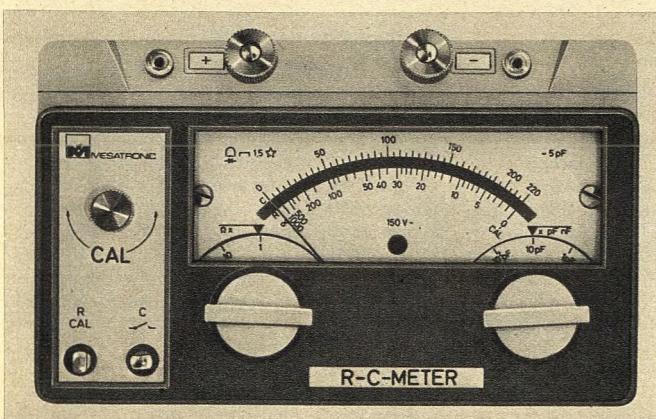


Bild 5. Vielfachmeßgerät Typ Uni-Elektron (Müller & Weigert)

Praxis zugeschnitten und erleichtert elektrische Messungen beträchtlich.

### Oszilloskopen

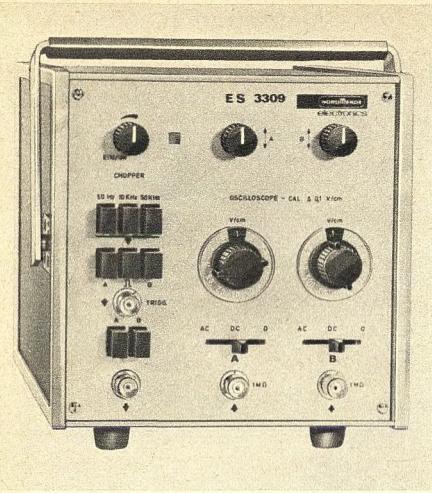
Die Firma Hameg, seit Jahren bekannt als Lieferant für preiswerte Serviceoszilloskope, stellte diesmal u. a. einen Zweikanal-Oszilloskop vor, der nach dem Prinzip der Kanalumschaltung arbeitet. Dies ermöglicht viele Anwendungen im Labor und in der Servicewerkstatt. So können damit Impulsorgänge von zwei verschiedenen Stellen einer Fernsehempfängerschaltung gleichzeitig sichtbar gemacht werden. Je nach Erfordernissen werden vollständige Kurvenzüge nacheinander oder aber durch vielfaches Umschalten innerhalb einer Strahlperiode aufgezeichnet. Mit welcher Gründlichkeit die Schaltung durchgebildet ist, geht zum Beispiel daraus hervor, daß der Oszilloskop mit 73 Transistoren und 47 Dioden bestückt ist. Alle wichtigen Versorgungsspannungen sind elektronisch stabilisiert. Das Bedienungsfeld ist so übersichtlich angeordnet, daß jeder Techniker nach kurzer



► Bild 4.  
Netznahmiges  
direkt anzeigendes RC-  
Meter (Mesatronic)

Bild 6. ►  
Digital-Vielfachmesser  
Typ Digavi  
(Hartmann & Braun)





◀ Bild 7.  
Elektronischer Umschalter ES 3309 zum Darstellen von zwei Signalen mit einem Einstrahlzoszillografen (Nordmende)

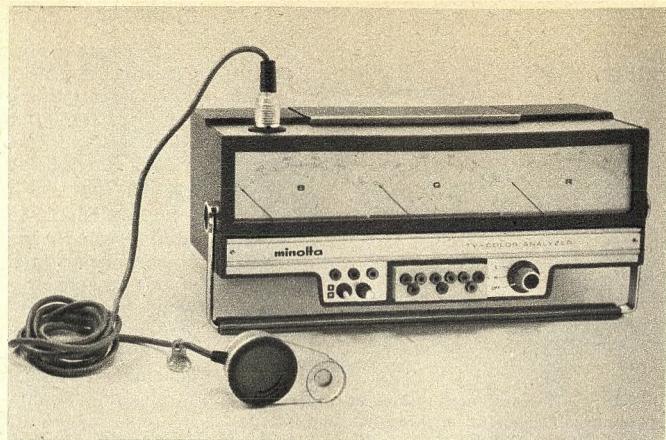


Bild 8. ▶  
Gerät zum Einstellen der Weiß- und Color-Balance an Farbbildschirmen (Minolta)

Zeit mit der Arbeitsweise dieses Oszilloskopfes Typ HM 512 gut vertraut sein dürfte.

Die auf dem Oszilloskopfes Gebiet stets sehr rührige Firma Nordmende brachte den elektronischen Umschalter ES 3309 (Bild 7) heraus. Mit diesem Zusatzgerät lassen sich in bekannter Weise zwei verschiedene Signale auf einen normalen Einstrahlzoszillografen sichtbar machen. Der Umschalter liefert nach Wahl eine Schaltfrequenz von 10 kHz oder 50 kHz, um sich der Meßaufgabe anpassen zu können. Ferner ist ein Triggerverstärker eingebaut. Um als Vorsatz für ein Wobbelsichtgerät zu dienen, ist eine dritte Schaltfrequenz mit  $f = 50$  Hz vorgesehen.

Ein ausgesprochenes Laborgerät ist der 150-MHz-Einschuboszilloskopf PM 3370 von Philips. Für ihn gibt es Einschübe z. B. für Einkanal- oder Vierkanalbetrieb oder zur Verwendung als Spektrumanalysator. Die hervorragendste Eigenschaft ist hohe Empfindlichkeit von 1 mV/cm über die gesamte Bandbreite, also bis zu 150 MHz.

Bis in noch höhere Frequenzgebiete, nämlich bis 1,7 GHz, stößt der Philips-Abtastoszilloskopf Typ PM 3400 vor. Man kann damit beispielsweise den Zeilenverlauf von Fernsehsignalen aus dem Fernsehbereich V unmittelbar sichtbar machen. Die besondere Arbeitsweise eines solchen Abtast-(Sampling-)Oszilloskopfes ermöglicht es, Signale nicht nur fotografisch, sondern auch grafisch mit relativ langsamen Kompensationsbeschreibern zu registrieren. Beim PM 3400 stehen hierfür analoge Ausgangsspannungen zum Betrieb eines solchen Schreibers zur Verfügung.

Der neue Breitband-Elektronenstrahl-Oszilloskopf Oscillar M 07105 von Siemens ist sowohl als transportables Kompaktgerät als auch zum Einbau in 19-Zoll-Gestelle geeignet. Das Gerät ist für Labor- wie auch für Servicemessungen unter extrem rauhen Transportbedingungen gedacht. Der Oszilloskopf enthält einen Zweikanal-Verstärkerkreis mit identischen Verstärkerkanälen und elektronischer Kanalumschaltung. Die Frequenzbandbreite reicht von 0 bis 40 MHz. Das Grundgerät enthält eine Elektronenstrahlröhre mit 12 kV Gesamtbeschleunigungsspannung und beleuchtbarem Innenraster sowie eine Aussteuerungsfläche von 6 cm × 10 cm. Zum Aufbau wurden weitgehend steckbare Baugruppen verwendet. Das Gerät besitzt relativ kleine Abmessungen (319 mm × 177 mm × 418 mm) und geringes Gewicht (11,5 kg).

Knapp so groß wie eine Zigarrenkiste ist der Kleinstoszilloskopf Typ Service-Scop der Firma Theimeg-Elektronikgeräte GmbH. Das Gerät ist in einer Ledertasche für den mobilen Service untergebracht und wird aus

acht Deac-Zellen oder Stabbatterien betrieben. Als Bildröhre wird ein 3-cm-Typ verwendet, der durch einen ausziehbaren Tubus gegen zu helles Licht geschützt ist. Der Y-Verstärker hat 6 MHz Bandbreite und arbeitet mit Feldeffekttransistoren und Überspannungsschutz. Der Ablenkgenerator ist freilaufend ausgeführt. Die Synchronisierung erfolgt über einen besonderen Verstärker mit nachfolgender Impulsformung. Das Gerät wiegt nur 1500 g und kann bequem im Servicekoffer mitgenommen werden.

#### Wobbelsender

Heathkit brachte unter der Bezeichnung IC-57 A eine verbesserte Ausführung eines seit Jahren bewährten Wobbelsenders mit Markengeber heraus. In Verbindung mit einem Oszilloskopf lassen sich damit praktisch alle Abgleicharbeiten an UKW-Geräten, Schwarzweiß- und Farbfernsehempfängern zügig durchführen. Das neue Modell ist mit einer zusätzlichen Video-Modulatorstufe für Hf-Träger und Bildträger ausgestattet. Damit lässt sich der Farbbandpaß sehr genau abgleichen. Auch an solche Dinge wie eine stufenlos um  $\pm 15$  V einstellbare Vorspannung für Prüfzwecke wurde bei dem neuen Wobbelsender gedacht.

Bei ITT besteht eine fruchtbare Querverbindung zur französischen Meßgerätefirma Metrix, die ein umfangreiches Programm an Labor- und Servicemeßgeräten führt. Der Wobbelsender WX 601 A umfasst die Bereiche 0,5...350 MHz, 460...950 MHz und 410 bis 900 MHz. Der Wobbelhub ist von 10 kHz bis 35 MHz stetig einstellbar. Quarzgesteuerte Kennmarken ergeben in den Fernsehbereichen I und III die frequenzgenauen Bild- und Tonträger. Für die Bereiche IV und V liefert ein zweiter Einschub die Marken für Bild und Ton im Zf-Gebiet. Die gewobbelte Ausgangsspannung beträgt etwa 50 mV und lässt sich bis auf -60 dB herunterteilen.

#### Farbbildmustergeneratoren

Ein sehr einfach durch Drucktasten zu bedienender Pal-Farbbildmustergenerator Typ GX 970 A von ITT-Metrix dient zum Einstellen der statischen und dynamischen Konvergenz, zur Kontrolle des Schwarz- und Weißpegels, zum Einstellen der Demodulatoren (R-Y) und (B-Y), zur Kontrolle der Chrominanz-Verzögerungsleitung und zur Gesamtkontrolle des Empfängers mit Selektion einer der drei Grundfarben Grün, Rot oder Blau. Folgende Informationssignale werden geliefert: ein weißes Bild mit Ton im Frequenzbereich 520...550 MHz, ein Konvergenzmuster aus elf senkrechten und neun waagerechten Balken, ein Farbmuster

mit drei senkrechten Bändern und die Signale (R-Y) und (B-Y) zur Kontrolle der Decoder und der Verzögerungsleitung. Zwei Quarze mit 5,5 MHz und 4,4336 MHz stabilisieren den Tonträger und die Chrominanzschaltung.

Einen ungewöhnlich präzisen Farbbildmustergenerator für Studiozwecke stellte Philips mit dem Modell PM 5544 vor. Er dient zum Prüfen aller Übertragungseinrichtungen und kann als Sendetestbildgenerator verwendet werden. Der in dem Testbild enthaltene Kreis wird durch eine Digital-Elektronik erzeugt. Die Genauigkeit des Kreises wird durch Verwendung von Binärzählern mit Ferritkernspeichern garantiert. Auf einem Gittermuster mit exakt 230 ns breiten vertikalen Linien wird dieser Kreis durch Tastendruck eingeblendet. In seinem Innern enthält er eine weitere Anzahl von Testsignalen, mit deren Hilfe die visuelle Prüfung auf Impulsverhalten, Reflexionen, Frequenzgang, Helligkeit, Kontrast, Farbwiedergabe und Laufzeitfehler möglich ist. Im Konvergenzgitter können weitere zeilesequentiell alternierende Farbachsensignale eingeblendet werden. Sie ermöglichen das Überprüfen der Synchrondemodulatoren, der Matrix und der Pal-Verzögerungsleitung.

Der transistorbestückte Farbsignalgenerator MF 04 der Firma SEL mit extern steuerbarem Pal-Coder ermöglicht Prüf- und Abgleicharbeiten an Fernsehanlagen in der Studio- oder Senderbetriebsfachtechnik und in Servicewerkstätten. Der Generator gibt ein FBAS-Signal nach dem Pal-System ab und erzeugt acht Farbstreifen in der Reihe fallender Helligkeitswerte: Weiß, Gelb, Cyan, Grün, Magenta, Rot, Blau und Schwarz. Ein Sägezahn erlaubt die Linearität der Verstärkung zu kontrollieren. Zum Überprüfen der Konvergenz steht ein Gittermuster mit 19 senkrechten und 14 waagerechten Linien zur Verfügung.

#### Sondergeräte der Farbfernseh-Studiotechnik

Fast immer lohnt für den Funktechniker auch ein Gang zur Halle 15 „Feinmechanik und Optik“. Auf dieser Hannover-Messe konnte man dabei den äußerst interessanten TV-Color-Analyser Bild 8 der bedeutenden japanischen Kamerawerke Minolta kennenlernen. Mit diesem Meßgerät lässt sich die Weiß- und Colorbalance von Farbfernsehbildern objektiv messen und genau auf vorbestimmte Werte abgleichen. Das ist äußerst wichtig in den Fernsehanstalten, um alle Monitore eines Studios auf vollständig gleiche Farbwiedergabe zu justieren oder um den Einfluß von abweichenden Aufnahmelichttönungen zu kompensieren. Weiterhin kann das Gerät dazu dienen, die

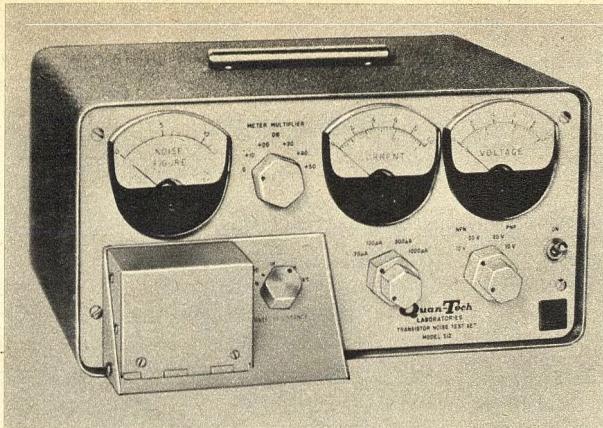


Bild 9. Gerät zum Messen des Funkelrauschen von Transistoren (Vertrieb: Ginsbury Electronic, München)

Schminktechnik zu überprüfen sowie die Farbtönung von Filmübertragungen vorzoprogrammieren. In Farbfernsehempfängern-Prüffeldern wird ebenfalls der Weißabgleich damit bedeutend vereinfacht.

Zum Betrieb des Gerätes wird der in Bild 8 vorn ersichtliche Meßfühler mit Hilfe eines Saugnapfes am Bildschirm befestigt. Der Blau-, Grün- und Rotanteil des abgestrahlten Bildes wird dann auf den drei nebeneinander angeordneten Meßinstrumenten angezeigt und kann an den Korrekturorganen des Empfängers oder Monitors auf den richtigen Wert eingepgelt werden. Ein kleiner Einschub im Meßgerät (unten in der Mitte der Abbildung), das sogenannte Memory-Modul, dient dazu, mit Hilfe von Trimmwiderständen elektrisch die Werte für die betreffende Farbbildtype zu speichern, um stets auf gleiche Zeigerausschläge einstellen zu können. Die Meßsonde selbst bedeckt eine so kleine Fläche, daß Punktmessungen (Spotmessungen) möglich sind. Dies ist wichtig für die bereits erwähnte Schminktechnikmessung im Studiobetrieb. Mit dem Gerät läßt sich weiterhin die Leuchtdichte des Fernsehbildes objektiv ermitteln.

Für die Bildüberwachung in Studios, Sendeereinrichtungen und Übertragungswagen sowie für Entwicklungsarbeiten an fernsehtechnischen Geräten liefert SEL die Präzisions-Farbfernsehmonitoren MF 11 mit 19-Zoll- und MF 21 mit 25-Zoll-Farbbildröhre. Ihr Bildformat hat ein der Sennorm entsprechendes Seitenverhältnis von 3 : 4. Eine Filterscheibe reduziert Farbverfälschungen bei Auflicht. Bei Schwarzweißbetrieb sind die Chrominanzzkanäle automatisch gesperrt. Die eingebaute Farcträgerfalle gestattet studiogerechte Schwarzweißwiedergabe.

#### Frequenz-, Klirrfaktor- und Rauschspannungs-Messungen

Im Eigenrauschen von Transistoren ist ein Anteil enthalten, das Funkelrauschen. Dieser Rauschanteil steigt bei tiefen Frequenzen an und stört daher besonders in Nf-Vorstufen. Deshalb wird das Funkelrauschen nach DIN 41 792 im Frequenzbereich 10...50 Hz gemessen und bewertet. Ginsbury Electronic liefert hierfür den Funkelrauschemeßplatz (Bild 9) von Quan-Tech. Das Rauschen wird damit direkt in Dezibel an einem Zeigerinstrument abgelesen. Der Rauschzahlbereich von 0 bis 62 dB ist in 10-dB-Stufen umschaltbar. Kollektorspannung und Kollektorstrom lassen sich stetig einstellen und an zwei Instrumenten überwachen. Vier verschiedene eingebaute Basiswiderstände oder ein externer Widerstand können mit einem Stufenschalter gewählt werden, um den Meßplatz für einen bestimmten Transistorotyp zu programmieren. Das Gerät ist für die Fließbandprüfung in der Halbleiterfertigung, für Entwicklungslaboratorien und Wareneingangskontrollen gedacht.

Der Klirrf-Analysator KM 5 (Bild 10) von Grundig wurde speziell für den Tonbandgeräteservice entwickelt. In Verbindung mit einem Millivoltmeter, z. B. dem bereits erwähnten MV 5-0 mit eingebauter Oszillografenröhre, kann sowohl der Anteil der dritten Harmonischen ( $k_3$ -Messung) als auch der Gesamtklirrfaktor  $k_{ges}$  für die Grundfrequenzen 333 Hz bzw. 1000 Hz ermittelt werden. Bei der  $k_3$ -Messung werden in erster Linie die Verzerrungen der Aufnahme und der Wiedergabe erfaßt, durch die  $k_{ges}$ -Messung lassen sich zusätzlich die Verzerrungen des Leistungsverstärkers ermitteln. Das Gerät ist durchaus für die Fachwerk-

statt bestimmt. Man erhält hiermit schnelle und zuverlässige Meßwerte im Gegensatz zu der immer sehr subjektiven Beurteilung beim Abhören von Musikaufnahmen.

Bei Beginn der Transistortechnik wurde oft als Argument dagegen angeführt, daß Transistoren stärker rauschen als Röhren. Dieser Einwand ist inzwischen weitgehend hinfällig geworden. Trotzdem ist es in Entwicklung und Fertigung wichtig, Rauschspannung, Rauschstrom und Rauschzahl von Transistoren ständig zu kontrollieren. Um diese Untersuchungen zu vereinfachen, brachte Hewlett-Packard einen Rausch-Analysator für Transistoren (nicht für Kraftfahrer) heraus. Bei diesem Gerät lassen sich die drei Werte sofort ablesen, während man bisher aus der Rauschspannung die beiden anderen Werte errechnen mußte. Sogar von Feldefeffektransistoren lassen sich Rauschzahl und Rauschspannung messen. Gearbeitet wird nach einem Pilottonverfahren. Das Gerät umfaßt folgende Bereiche: Rauschzahl = 0...40 dB, Rauschspannung = 3 nV/Hz bis 3  $\mu$ V/Hz, Rauschstrom =  $1 \cdot 10^{-13}$  bis  $3 \cdot 10^{-9}$  A/Hz.

Trotz aller Diskussionen um die sogenannte Hi-Fi-Norm DIN 45 500 ergeben Klirrfaktormessungen nach diesen Richtlinien zuverlässige und vergleichbare Meßwerte. Nordmende hat deshalb das Klirrfaktormeßgerät KM 394 (Bild 11) speziell auf diese Messungen zugeschnitten. In Verbindung mit einem Sinus-Rechteckgenerator Typ SRG 389 und dem Transistor-Oszillografen TO 368 von Nordmende ergibt sich ein vielseitiger Meßplatz für alle Zwecke der Nf-Meßtechnik.

Das Analyskop EZF (Bild 12) von Rohde & Schwarz zeigt auf einer Oszillografenröhre



Bild 10. Einfach zu bedienender Klirrf-Analysator für den Tonbandgeräteservice (Grundig)

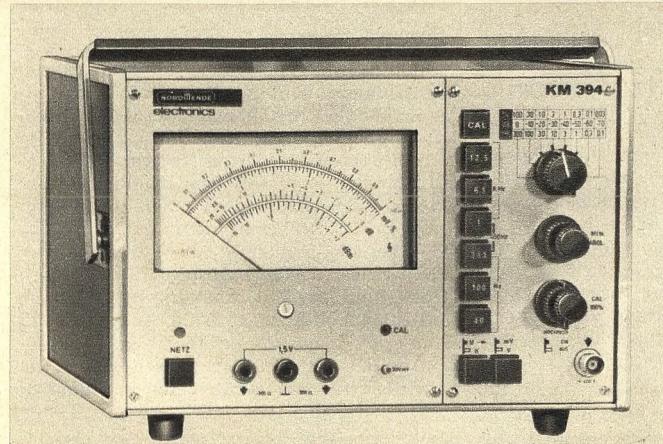
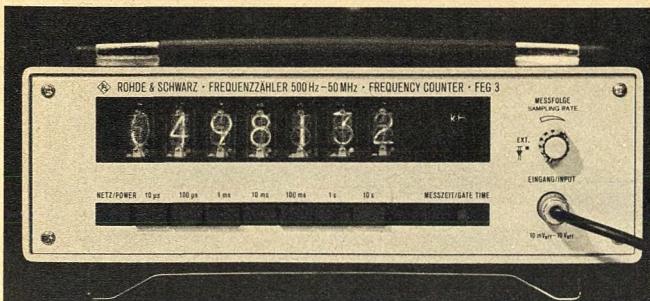


Bild 11. Klirrfaktormeßgerät KM 394 für Messungen nach der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 (Nordmende)



Bild 12. Analyskop EZF zum Untersuchen von Frequenzbändern (Rohde & Schwarz)



◀ Bild 13.  
Siebenstelliger digi-  
taler Frequenzzähler  
(Rohde & Schwarz)

Bild 15. ▶  
Gleichspannungs- und  
Gleichstrom-Stabi-  
lisor für 100 W (Wan-  
del u. Goltermann)

Frequenz und Amplitude von Einzelspannungen an, die in einem bestimmten Frequenzspektrum vorhanden sind. Bisweilen findet man für eine solche Anlage den sehr bildhaften Ausdruck Panoramagerät. Außerdem kann man mit dem Analysator ein einzelnes Signal zeitlich abbilden, z. B. als Hüllkurve oder als demodulierte niederfrequente Information. Das Analyskop wird verwendet für Verzerrungs- und Modulationsmessungen, ferner dient es zur Funküberwachung sowie zur Senderidentifizierung. Technische Daten: Frequenzbereich 6 kHz bis 170 MHz, Eingangsempfindlichkeit besser als 0,5 µV, Darstellbreite 130 MHz bis 6 kHz, einblendbare Pegelmeßlinie und Frequenzmarken.

Schließlich sei nach diesen Geräten zum Untersuchen von Frequenzspektren noch ein Frequenzzähler zum Identifizieren von Einzelfrequenzen erwähnt. Nur wer je in früherer Zeit mit einem schwerfälligen Resonanzwellenmesser gearbeitet hat, kann so richtig beurteilen, wie Frequenzmessungen durch die digitale Zähltechnik erleichtert worden sind. So mißt z. B. der neue Frequenzzähler FEG 3 von Rohde & Schwarz (Bild 13) äußerst einfach Frequenzen im Bereich von 500 Hz bis 50 MHz. Dazu genügt eine Spannung von 10 mV an den Eingangsklemmen. Das Meßergebnis wird sofort siebenstellig mit Dezimalpunkt und Einheit an 16 mm hohen Leuchtziffern angezeigt. Die Genauigkeit der Zeitbasis (Frequenz bedeutet ja Schwingungen pro Zeiteinheit) wird durch einen Quarzoszillator mit einer Fehlergrenze kleiner  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$  gegeben.

#### Prüfgeräte für Funksprechanlagen

Für die Wartung für Sprechfunkanlagen, ein interessantes Spezialgebiet bei den immer mehr an Verbreitung zunehmenden Taxifunknetzen und drahtlosen Personensuchanlagen, brachte die Firma Neuwirth das Prüfgerät FUP 1 heraus. Es enthält fünf Einheiten in einem Gehäuse, nämlich Prüfgenerator, Hubmesser, Leistungsmesser, Tongenerator und Nf-Millivoltmeter. Den Prüfgenerator gibt es in verschiedenen Varianten je nach den benötigten Frequenzbereichen. Die am Grob- und Feintrieb exakt eingestellte Frequenz kann mit Hilfe einer elektronischen Feinverstimmung um  $\pm 20$  kHz variiert werden. Dies ist vorteilhaft für Anlagen im 20-kHz-Frequenzraster.

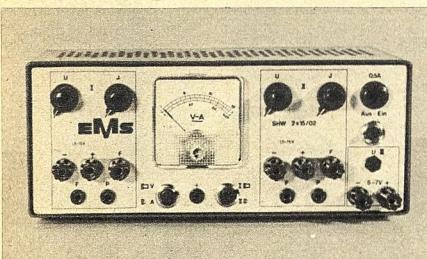


Bild 14. Stabilisiertes Netzgerät mit drei voneinander unabhängig einstellbaren Ausgangsspannungen (EMS)

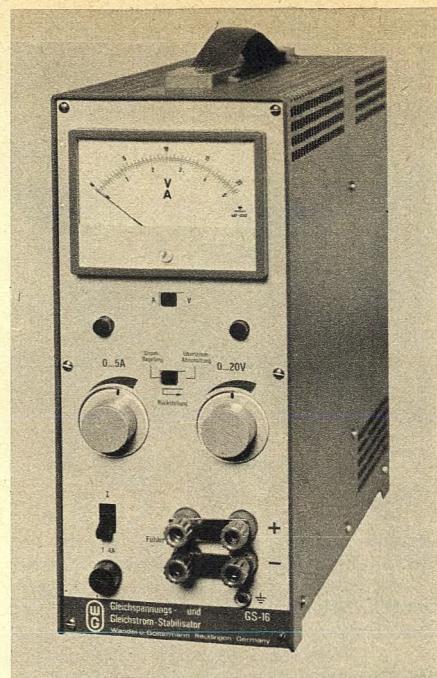
Der Hubmesser arbeitet mit Kapazitätsdiodenabstimmung, Meßbereiche sind 0 bis 5 kHz und 0...25 kHz. Mit dem nach dem Reflektometerprinzip arbeitenden Leistungsmesser werden Senderleistungen bis herab zu 0,1 W gemessen. Der Nf-Generator dient zur Eigenmodulation des Senders und zur Signalinjektion bei der Fehlersuche. Eingebaute nachladbare Batterien ermöglichen mobilen Betrieb. Insgesamt stellt dieses Funk-Prüfgerät einen kompletten Meßplatz für Sprechfunkanlagen dar.

Als Meßgerät darf man wohl auch die Tonfrequenzstimmgabeln für den Selektivruf in Sprechfunkanlagen und Autotelefonen sowie für Fernsteuerzwecke bezeichnen. Die Firma Stettner & Co. liefert hierfür komplett Bausteine und spricht von piezoelektrischen Stimmgabeln. Der Ausdruck ist vielleicht ein wenig irreführend, denn in Wirklichkeit handelt es sich um genau abgeglichene kleine Stahlstimmgabeln, die jedoch nicht, wie bisher üblich, über ein induktives Rückkopplungssystem zu Schwingungen erregt werden, sondern durch auf die Zinken geklebte piezoelektrische Elemente. Sie stoßen bei Erregung durch Wechselspannung in der richtigen Frequenz die Stimmgabel an bzw. ergeben eine Oszillatorschaltung. Bausteine dieser Art stehen in 43 verschiedenen Frequenzen zwischen 367,5 Hz und 997,5 Hz im 15-Hz-Raster zur Verfügung, darunter für Sprechfunkanlagen auch in Zweiton- und Viertonausführung.

#### Halbleiterprüfgeräte

Ein verblüffend einfaches Prüfprinzip für die Serienprüfung von integrierten Schaltungen wird bei dem Gerät IC 505 der Firma Gelma angewendet. Ein sorgfältig vorgeprüfter Baustein des betreffenden Typs dient dabei als Normal und wird in einem Codierstecker untergebracht. Der Stecker wird in das Prüfgerät eingesteckt, und der Prüfling wird angeschlossen. Beim Prüfen von linearen integrierten Schaltungen werden nun aus einem Funktionsgenerator automatisch zwei sinusförmige, in der Phasenlage um  $180^\circ$  gedrehte Wechselspannungen mit  $f = 1000$  Hz an die einzelnen Stromkreise von Prüfling und Vergleichsbaustein angelegt. Die Ausgangssignale werden addiert. Wegen der  $180^\circ$ -Phasenlage muß im Normalfall die Summe der Ausgangsspannungen stets gleich Null sein. Abweichungen von Null werden vom Komparator erkannt, durch den Fehlerspeicher registriert und angezeigt. Das Gerät ist wegen seiner einfachen Programmierung und Bedienung z. B. gut für die Wareneingangskontrolle von Empfängerfirmen geeignet. Vorsichtige Prüffeldleute werden sich zur Sicherheit eine geprüfte integrierte Schaltung des gleichen Typs beiseite legen, um späterhin auch den Codierstecker wieder überprüfen zu können.

Nicht für Großfirmen, sondern mehr für die Servicewerkstatt ist der nachstehend beschriebene Transistorprüfer gedacht. Zu dem Vielfachmeßgerät PkD 4 - Set mit ansteckbaren Vor- und Nebenwiderständen



liefern die Firma Neuberger nunmehr auch einen Adapter zum schnellen Überprüfen von Klein-Leistungstransistoren. Dabei wird ein Strom von  $10 \mu\text{A}$  mit einer Frequenz  $f = 1000$  Hz der Basis zugeführt und die dynamische Stromverstärkung gemessen – eine praktische Sache für jeden Servicearbeitsplatz oder für die gut eingerichtete Amateurbude.

Der von A. Neye-Enatechnik vertriebene Dioden- und Transistorprüfer WC-506 A von RCA ist ein batteriebetriebenes Gerät zum schnellen und einfachen Überprüfen der relativen Verstärkung und der Restströme von Transistoren. Alle Meßwerte werden an einer einzigen rot/grünen Skala abgelesen. Für Reststrommessungen sind zwei Bereiche vorgesehen. Das Gerät enthält eine Transistorfassung für Transistoren im TO-5-Gehäuse und außerdem farbig markierte Anschlußschnüre. MOS-Transistoren können mit diesem Gerät nicht geprüft werden.

Ein weiterer Transistorprüfer Typ WT-501 A dient zum zahlenmäßigen Ausmessen der wichtigsten Daten von Transistoren, nämlich  $\beta$  (Gleichstromverstärkung) 1 bis 1000, Genauigkeit  $\pm 5\%$ ,  $I_C$  (Kollektorstrom)  $100 \mu\text{A}$  bis  $1 \text{ A}$  in vier Bereichen,  $I_{CB0}$  (Kollektor-Basis-Reststrom)  $1 \dots 100 \mu\text{A}$ ,  $I_{CE0}$  (Kollektor-Emitter-Reststrom)  $0 \dots 1 \text{ A}$ . Beide Geräte zeigen einen werkstattgerechten Aufbau mit einfacher Bedienung und Ablesung durch Zeigerinstrument.

#### Stromversorgung

Bei Versuchsaufbauten mit integrierten Schaltungen benötigt man meist mehrere voneinander unabhängige erdfreie Spannungsquellen. Die Firma EMS, Berlin, hat sie in dem stabilisierten Netzgerät (Bild 14) kombiniert. Es liefert drei stabilisierte und elektronisch abgesicherte einstellbare Spannungen: 1,5...15 V bei maximal  $0,2 \text{ A}$ ; 1,5 bis 15 V bei maximal  $0,2 \text{ A}$ ; 5,0...7 V bei maximal  $2,0 \text{ A}$ . Die Ausgänge lassen sich beliebig in Reihe und parallel schalten. Das Anzeigegerät mißt nach Wahl Ausgangsspannung oder Ausgangsstrom.

Aus der fast unübersehbaren Menge von stabilisierten Netzgeräten, die in Hannover gezeigt wurden, sei hier noch die Typenreihe GS (Bild 15) von Wandel u. Goltermann erwähnt. Jedes dieser Geräte liefert die beachtliche Leistung von 100 W und kann

# Warum Sie unser Partner werden sollen...

## Siemens-Antennenmaterial

### schafft die Basis für vertrauensvolle Zusammenarbeit:

Wirtschaftliche Typenstaffelung; sie gewährleistet preiswerten, sachgemäßen Anlagenaufbau  
praxisgerechte Mechanik; sie ermöglicht leichte und schnelle Montage  
hohe Übertragungsgüte und Störstrahlungssicherheit; sie verbürgen ein gestochen scharfes Bild und reinen Ton in allen Anschlußstellen  
robuste und alterungsbeständige Bauteile; sie bringen zufriedene Kunden, auf Jahre hinaus  
wartungsarme Elemente, zukunftsichere Technik; sie fördern und rechtfertigen das Vertrauen.

### Aber Siemens tut noch mehr:

Sie erhalten von Siemens Unterstützung bei der Anlagenplanung  
Sie erfahren von uns, wie Fehler beim Anlagenbau von Anbeginn vermieden werden  
Sie werden von uns laufend über den neuesten Stand der Technik und des Marktes informiert  
Sie beziehen aktuelle Unterlagen zur Schulung Ihres Personals  
Sie bekommen von uns schnell Anregungen, sachkundige Beratung, entsprechende Dienstleistung und Material für Ihre eigene Werbung.

Informieren Sie sich bitte bei der nächstgelegenen Siemens-Geschäftsstelle oder beim Stammhaus: Siemens AG, Empfangsantennen, 8000 München 25, Postfach 704.



Sie können Siemens vertrauen, denn Siemens genießt das Vertrauen der Welt!

## Empfangsantennenmaterial von Siemens



## **Wir haben die 1-W-Si-Leistungs-Z-Diode im raumsparenden Kunststoffgehäuse**



Für unsere Serien ZY... und ZU... gelten die gleichen technischen Werte wie für die bekannten INTERMETALL-Z-Dioden im DO-13-Metallgehäuse. Das Kunststoffgehäuse bietet jedoch zusätzlich eine größere Packungsdichte, elektrische Isolierung gegenüber anderen Bauelementen, und — was besonders interessant sein wird — kurze Lieferzeiten (für viele Typen ab Lager).

Nutzen Sie die Vorteile einer Großserienfertigung in Preis, Qualität und Liefermöglichkeit.

ZY-Serie (42 Typen) U<sub>Z</sub> 3,9 ... 200 V  
Arbeitsspannungen nach der internationalen Reihe E 24 (5-%-Reihe) gestuft

ZU-Serie (21 Typen) U<sub>Z</sub> 3,9 ... 180 V  
Arbeitsspannungen nach der internationalen Reihe E 12 (10-%-Reihe) gestuft

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

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

**ITT**

als Gleichstrom- oder Gleichspannungsstabilisator dienen. Der Übergang von Spannungsregelung auf Stromregelung erfolgt automatisch, sobald im Lastwiderstand der eingestellte Stromwert erreicht wird. Drei der Typen sind besonders preisgünstig, ihre Daten: GS-5: 0...7 V, 0...14 A; GS-6: 0...20 V, 0...5 A; GS-7: 0...50 V, 0...2 A.

Bei den Präzisionstypen GS-15 bis GS-18 werden Strom und Spannung feinstufig durch Zehngang-Wendelpotentiometer eingestellt. Alle Typen dieser Reihe lassen sich in Reihe und parallel schalten, eine besondere Fühlerleitung dient zum Stabilisieren der Spannungen an entfernt stehenden Verbrauchern.

Schließlich seien zum Schluß noch die als Leistungsverstärker bezeichneten Stromversorgungssteile der Firma Zentro-Elektrik, Pforzheim, erwähnt. Sie dienen dazu, die Ausgangsleistung von Stromversorgungssteilen nachträglich beliebig zu erhöhen. Das ursprüngliche Gerät dient dann gewissermaßen als Steuereinheit. Diese Leistungsverstärker sind in gestaffelter Typenreihe von 3 V/3,7 A (rund 11 W) bis 72 V/1,3 A (rund 94 W) lieferbar. Sie werden nach Wunsch mit Überlastschutz oder Strombegrenzung ausgerüstet. Aufgebaut sind sie als Schaltkarten im Europaformat mit einem Leistungstransistor und für Wechselspannungsanschluß. Um den Ausgangstrom zu erhöhen, können mehrere Einheiten parallelgeschaltet werden.

#### Arbeits- und Labortische

Nicht direkt ein Meßgerät, aber doch recht nützlich und manchem noch unbekannt sind Werkstische mit Drehteil. Ein darauf gestelltes Chassis läßt sich zur Fehlersuche und zum Abgleichen bequem rundum drehen. Die Firma Gutmann baut solche

Werkstische. Das Drehteil ist dabei normalerweise arretiert, um sicher arbeiten zu können. Die Arretierung wird durch Druck auf ein Fußpedal gelöst. Außerdem ist ein Fußschalter für den Lichtnetzanschluß vorhanden, um zwischendurch bei mechanischen Arbeiten das zu untersuchende Gerät schnell stromlos zu machen. Mulden in der Tischfläche für Kleinmaterial, eine feste Arbeitsfläche neben dem Drehtisch, zwei Schubladen und ein großer Ablageboden, das alles zusammen ergibt einen wirklich zweckmäßigen Arbeitstisch.

Die durch ihre vorbildlichen Arbeits- und Labortische bekannte Firma Hermann Rapp hat neben den bereits bestehenden Meßgeräteinschüben nunmehr dafür noch ein Präzisions-Universalmeßgerät Typ U-TV 11 A entwickelt. Es ersetzt vier Meßeinheiten, nämlich ein Gleichspannungsmillivoltmeter, ein Gleichspannungsnanoampemeter, ein Ohmmeter und ein Breitband-Wechselspannungsmillivoltmeter. Die Gleichspannungsbereiche von 1 mV Vollausschlag bis 1000 V Vollausschlag sind praktisch driftfrei. Die Polarität wird automatisch umgeschaltet und optisch angezeigt. Die Ohmbereiche besitzen ebenfalls eine Linearskala und brauchen nicht auf Anfangs- oder Endausschlag justiert zu werden. Ungewöhnlich hoch ist die Empfindlichkeit der Gleichstrombereiche, sie beginnen mit 1 nA Vollausschlag. Die Wechselspannungsbereiche haben einen Frequenzgang von 2 Hz bis 2 MHz bei nur 1 dB Abfall an den Bereichsgrenzen. Infolge umfangreicher Schutzschaltungen kann das Gerät auch in Schulen für Experimentierzwecke Verwendung finden. Die Überlastsicherheit ist z. B. im 1-mV-Bereich 500 000fach, d. h. es kann eine Spannung von 500 V in diesem Bereich angelegt werden, ohne daß das Gerät zerstört wird.

Ing. Otto Limann

#### Messebericht: Elektroakustik

So drängt sich automatisch die Frage auf, ob man den Rückwärtsschall nicht viel einfacher aus den Frontkanälen über Hallspiralen oder Magnetonverzögerer gewinnen kann. Dann genügen zur Aufnahme und Übertragung die bisherigen zwei Kanäle, und zwar bei Tonband, Schallplatte und auch Rundfunk. Wir hatten das Glück, beim Fachsimpeln im Kollegenkreis auf den wissenschaftlichen Mitarbeiter eines deutschen Unternehmens zu stoßen, der solche Versuche tatsächlich vor mehreren Jahren durchführte. Nach seiner Erinnerung erzielte er damals tatsächlich einen deutlichen Qualitätsprung, aber zu dieser Zeit hatte man noch genug Mühe damit, der Hausfrau die Erlaubnis für das Aufstellen eines zweiten Lautsprechers abzuringen, ... vier hätte sie bestimmt nicht toleriert. Der Versuch hatte also damals nur platonischen Wert. Heute sieht es in dieser Beziehung anders aus, und ausgesprochene Hi-Fi-Fans würden den Mehraufwand nicht scheuen. Die Zeit wird zeigen, ob künstlich erzeugter Hall wirklich weniger zum Hörerlebnis beiträgt als mitaufgenommener und übertragener Originalhall.

#### Gehäusestil made in Japan

Noch bis zum Vorjahr sah man japanischen Geräten ihr Herkunftsland von weitem an. Die Geschmacksrichtungen sind nun einmal unterschiedlich. In Hannover tauchten aber vereinzelt Kassettengeräte (Hitachi) und Reiseempfänger auf, deren Gehäuse aus dem Atelier eines deutschen Industriegerätegestalters stammten könnten. Vielleicht ist das auch tatsächlich der Fall. Unsere Industrie wird diese Entwicklung sehr sorgfältig beobachten müssen! Gleicher gilt für ausländische Hersteller aus Europa. Wir sahen z. B. Hi-Fi-Tuner aus einem Nachbarland, deren Abstimmskalen so papageienbunt waren, daß man sie nach unserem Empfinden auch in einer supermodern eingerichteten Wohnung nicht aufstellen würde.

Wirklich grundsätzlich Neues entdeckten wir auf unserem Fachgebiet nicht, aber natürlich viele neue Modelle in bekannter Technik. In gewohnter Weise berichten wir unterteilt in Erzeugnisgruppen nach dem Firmenalphabet und behalten uns Ergänzungen zu einem späteren Zeitpunkt vor. Bei Redaktionsschluß stand leider noch eine Reihe von Unterlagen aus, deren sofortige Übersendung man uns in Hannover fest versprochen hatte.

#### Neue Mikrofone für Spezialzwecke

Bei Beyer Dynamik erfuhr man interessante Einzelheiten über Lavaliermikrofone, die bei dem neuen Typ M 111 (Bild 2) berücksichtigt wurden. Solche „Halsbandschallwandler“ müssen zunächst einmal weitgehend körperschallunempfindlich gegen

## Keine Überraschungen, doch viel Details

Die Berichterstattung über die Phono- und Ela-Technik war in diesem Jahr mühsam und unergiebig zugleich. Da sich die deutschen Empfängerfabriken von der Messe zurückgezogen haben, waren beispielsweise fast keine deutschen Tonbandgeräte zu sehen. Die freigewordene Ausstellungsfläche belegten Ausländer und Importeure. Häufig waren diese Stände so überladen, daß sie fatal an einen Basar erinnerten. Fachgespräche scheiterten oft an Sprachschwierigkeiten und auch einige Male daran, daß die Geräte angeblich so neu waren, daß noch keine technischen Unterlagen existierten. Die Standbesatzung hatte keine Ahnung vom technischen Inhalt. So war es trotz unermüdlichem Fragen und Hin- und Herlaufen nicht möglich, eine eindeutige und geschlossene Übersicht zu gewinnen.

#### Vierkanal-Stereo – eine faszinierende Sache

Wirklich neu für uns war nur die Vierkanal-Stereofonie<sup>1)</sup>, die Scott mit dem neuen Quadrant-Verstärker 499 von einem US-Tonband vorspielte (Bild 1). Der Verstärker enthält vier 35-W-Endstufen nebst den zugehörigen Vorverstärkern, ebenso viele Volumenmeter und für jeden Kanal getrennte Höhen- und Tiefeneinsteller. Ferner gibt es Balancepotentiometer für rechts/links und hinten/vorn. Der Sinn dieses neuen Übertragungsverfahrens: Zwei Mikrofone stehen vor dem Orchester (rechts/links), zwei weitere hinten im Konzertsaal, die zeitverzögert den natürlichen Nachhall aufnehmen. Sinngemäß hört man die Übertragung mit zwei Frontlautsprechern ab und mit zwei weiteren, die im Rücken oder neben den Zuhörern stehen. Das Klangerlebnis war außerordentlich eindrucksvoll, und beim Abschalten der Echolautsprecher bemerkte man

deutlich einen Verlust an Natürlichkeit. Bedauerlich ist nur, daß es bei uns noch keine bespielten Bänder dieser Art gibt und auch keine Schallplatten oder Sender.



▲ Bild 1. Verstärker für 4-Kanal-Stereofonie von Scott (Aufnahme Schwahn)

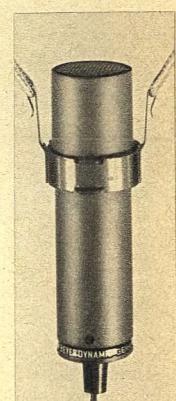


Bild 2. ▶ Lavalier-Mikrofon M 111 von Beyer Dynamik

<sup>1)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 10/1970, Seite 340, Signale.



▲ Bild 3. Mikrofon-Lautsprecher für Autofunkanlagen (Peiker acoustic)

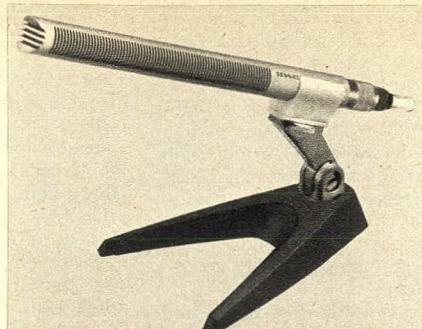


Bild 4. Rohr-Kondensator-Richtmikrofon Sennheiser MKH 415

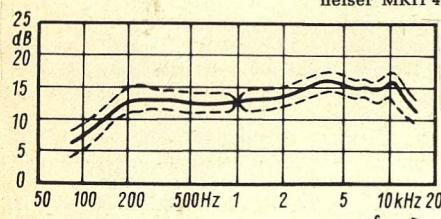


Bild 5. Frequenzkurve des Richtmikrofons MD 402 LM

Reibegeräusche an der Kleidung sein. Das wurde hier durch ein doppelwandiges Gehäuse erreicht, wobei das innere im äußeren schwimmend aufgehängt ist. Beim Festlegen des Frequenzganges ist die Besprechungsrichtung schräg von oben ebenso zu berücksichtigen wie die schallschluckende Wirkung der Kleidung des Vortragenden. Das macht eine genau definierte Höhenanhebung oberhalb von 2 kHz erforderlich. Untersuchungen im Institut für Rundfunktechnik zeigten aber, daß das alles noch nicht genügt, um ein natürliches Klangbild zu erzielen. Unmittelbar vor der Brust des Sprechers entsteht nämlich im Bereich um 700 Hz ein Schalldruck, der viel höher ist als der, der vom weiter entfernten Mund herrührt. Diese Direktabstrahlung des Brustkorbes muß durch eine Absenkung um 6...8 dB kompensiert werden, um ein unverfälschtes Klangbild in Studiogüte zu erhalten. — Weitere Neuheiten des gleichen Herstellers sind das dynamische Studiomikrofon M 101 N, das besonders robust ist und auch zum Rück sprechen bei Reportagen (es arbeitet dann als Kleinstlautsprecher) verwendet werden kann, sowie das dynamische Nahbesprechungs-Richtmikrofon M 411 N (T). Dieses ist besonders für sehr rauhe Betriebsbedingungen in lärmfüllten Räumen bestimmt. Neu ist auch der Studiotaschensender TS 83/1, der zusammen mit einem Mikrofon und einem abgesetzten Empfänger den Vor-

tragenden vom lästigen Verbindungskabel befreit. Gegenüber vorhergehenden Modellen wurde die Senderleistung verdoppelt (= höhere Betriebssicherheit), ein Begrenzerverstärker eingebaut (= Übersteuerungsschutz) und dessen dynamisches Regelverhalten so ausgelegt, daß das Arbeiten der Automatik für den Zuhörer völlig unberührt vor sich geht.

Spezialtypen für Autofunkanlagen baut Peiker acoustic. Eine besonders originelle Lösung ist das Modell DML 1 (Bild 3) für Lenksäulenbefestigung, das in Empfangsstellung als Lautsprecher arbeitet. Bei Mikrofonbetrieb erstreckt sich der Übertragungsbereich von 200 bis 4000 Hz, bei Verwendung als Lautsprecher von 300 bis 5000 Hz. Die Impedanz beträgt  $15 \Omega$ , die Mikrofonempfindlichkeit  $0,08 \text{ mV}/\mu\text{b}$ , und die Belastbarkeit als Lautsprecher wird mit max.  $0,5 \text{ W}$  angegeben. Mit dieser Sprechleistung und auch wegen der Befestigung unmittelbar vor dem Fahrer, erzielt man einen ganz beachtlichen Schalldruck und glasklare Wiedergabe.

Das Transistor-Kondensatormikrofon MKH 415 von Sennheiser electronic ist ein Rohrrichtmikrofon ungewöhnlich geringer Länge (25 cm bei 19 mm  $\varnothing$ ), das sich sowohl als Handmikrofon (Solisten) als auch für Stativ- oder Galgenbefestigung eignet (Bild 4). Seine relativ hohe Unempfindlichkeit gegen Wind- und Popstörungen sowie gegen Körperschall eröffnen ihm einen sehr weiten Anwendungsbereich. — Tonbandfans bezeichneten am Stand des gleichen Herstellers das sehr schlanke Supernieren-Richtmikrofon MD 402 LM als bildschön. Sein Durchmesser beträgt nur 21 mm, seine Länge 145 mm. Die Ganzstahlkonstruktion macht

es unempfindlich gegen Körperschall, und seine Frequenzkurve (Bild 5) läßt nicht vermuten, daß sein Verkaufspreis sehr weit unter 100 DM liegt (vgl. Leitartikel FUNKSCHAU 1970, Heft 6).

#### Käufer bevorzugen Phonogeräte der Spitzengruppe

Immer raffinierter werden die Maßnahmen, die den Bau noch rumpelärmerer, noch stoßsicherer Hi-Fi-Phonogeräte mit idealen Gleichlaufgenauigkeiten zulassen. Neu in der Familie der Spitzengrößen ist der Hi-Fi-Spieler PS 600 von Braun, der auch Wechselseitigkeit bietet. Sein Konstrukteur sage sinngemäß folgendes: Rumpeln wird von Motorschüttungen hervorgerufen, für die fast immer eine Unwucht des Rotors verantwortlich ist. Weitere Ursachen sind die Lager des Übersetzungsgetriebes. Im neuen Gerät arbeitet ein kollektorloser Hallgeneratormotor, dessen Antriebswelle im zusammengebauten Zustand mit der eigenen Motorkraft hochpräzis eingeschliffen wird. Unvermeidliche Wicklungstoleranzen verursachen ebenfalls einen unruhigen Lauf. Das wird beim PS 600 dadurch kompensiert, daß man die zwei Spulenpaare im Betrieb elektronisch abgleicht und symmetriert. Da auch die Drehzahlumschaltung elektronisch erfolgt, entfallen zusätzliche Lagerstellen, und man gelangt zu einem unkomplizierten Aufbau. Bild 6 zeigt die Motorelektronik. Gegen Trittschall und Stöße von außen

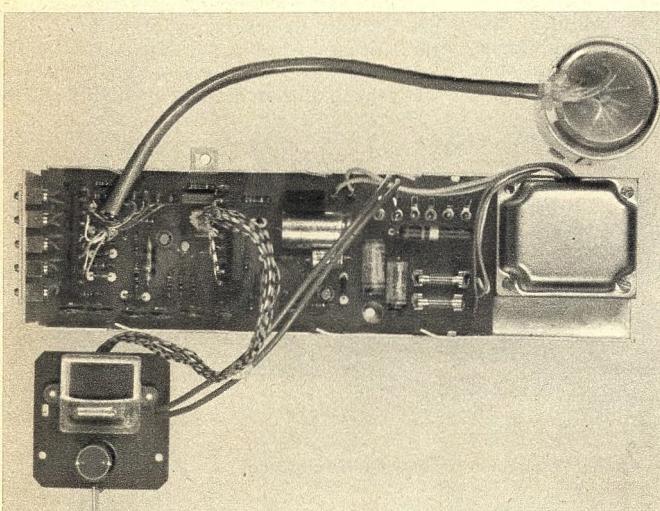


Bild 8. ▶ Hi-Fi-Phonogerät Miracord 770 H

◀ Bild 6.  
Elektronische Motorregelung für den Hi-Fi-Plattenspieler PS 600 von Braun



Bild 9. ▶ Plattenspieler 2015 von Perpetuum Ebner





Bild 10. Studio-Regiepult der Difona-Elektronik  
(Aufnahme: Schwahn)

zuerst genannten Angaben sind die Werte durchschnittlich um 3 % besser, bei den Gleichlaufschwankungen darf man  $\pm 0,12\%$  annehmen.

#### Parade der Mischpulte für Studio und Diskothek

Da die Unterhaltungselektronik in Hannover kaum vertreten war, rückte die professionelle Elektroakustik stark in den Vordergrund. An mehreren Ständen konnte man umfangreiche Misch- und Regiepulte bewundern, die mit ihrer verwirrenden Fülle von Bedienungselementen fachkundige Besucher „zum Spielen“ verleiteten. Die heute fast ausschließliche Verwendung von Kassetteneinheiten macht es möglich, allerdenklichen Sonderwünsche der Kundschaft in Maßkonfektion zu erfüllen. Die Kundschaft setzt sich zusammen aus der Programmproduktion kleiner und mittlerer Rundfunksender, großen Theatern sowie Film- und Tonsynchronstudios.

Bild 10 zeigt ein Regiepult von Difona-Elektronik. Die Leeraufsteller in der Bildmitte unten deuten auf einen wesentlichen Vorteil

schützt das Chassis eine sehr weiche Feder- aufhängung mit Oldämpfung. Das neue Abspielgerät übertrifft DIN 45 500 bei weitem. Zwei beachtliche Meßwerte: Rumpelfremdspannungsabstand > 45 dB; Rumpel- fremdspannungsabstand > 65 dB.

Etwas Originelles, das in erster Linie junge Leute ansprechen dürfte, hat sich Bruns mit den Mini-Discotheken MD 8 M (Mono) und MD 8 ST (Stereo) einfallen lassen. Das netzgespeiste Stereoge- rät (Bild 7) kann wegen seiner handlichen Koffer- form leicht zu Partys mitgenommen werden. Der Knüller: Beim Betätigen des ein- gebauten Überblenders verstimmt die Musik, und über das zugehörige Mikrofon kann man Zwischenansagen sprechen.

Der Star unter den Hi-Fi-Phonogeräten der Elac trägt die Typenbezeichnung Miracord 770 H (Bild 8). Seine hervorstechendsten Merkmale in Telegrammstil: Papst - Außenläufer - Synchronmotor - Drehzahl-Feineinstellung um  $\pm 3\%$  durch leicht konisches Stufenrad - Stroboskop-Kontrolle - schwerer Gußteller 30 cm  $\varnothing$  - allseitig ausbalancierter Präzisions-Tonarm mit Ton- kopschlitten - stufenlos einstellbare Auflagekraft von 0...6 p - kontinuierlich korrigierbarer vertikaler Spurwinkel - Trackingkontrolle - Antiskatingeinrich- tung - Wechselautomatik - gebremster Tonarmlift.

Im Bestreben, dem Hi-Fi-Markt neue Käuferschichten zu erschließen, entwickelte Perpetuum-Ebner den preis- günstigen Plattenspieler 2015 mit Wechselautomatik (Bild 9). Im Interesse größtmöglicher Rumpelfreiheit ist der 4polige Spaltmotor mit einer äußerst elastischen Gummi-Zentralaufhängung an der Platine befestigt. Eine Feineinstellung gestattet das Verändern der drei Drehzahlen um bis zu 6 %. Zusammen mit dem fast 2 kg schweren Teller und

anderen konstruktiven Maßnahmen werden für die Rumpelfremdspannung Werte über 40 dB und für die Rumpelgeräuschspannung Werte über 56 dB erzielt. Die Gleichlaufschwankungen liegen bei  $\pm 0,15\%$ . Der Hersteller betont, daß die Fertigungsmittelwerte sogar noch günstiger liegen. Bei den

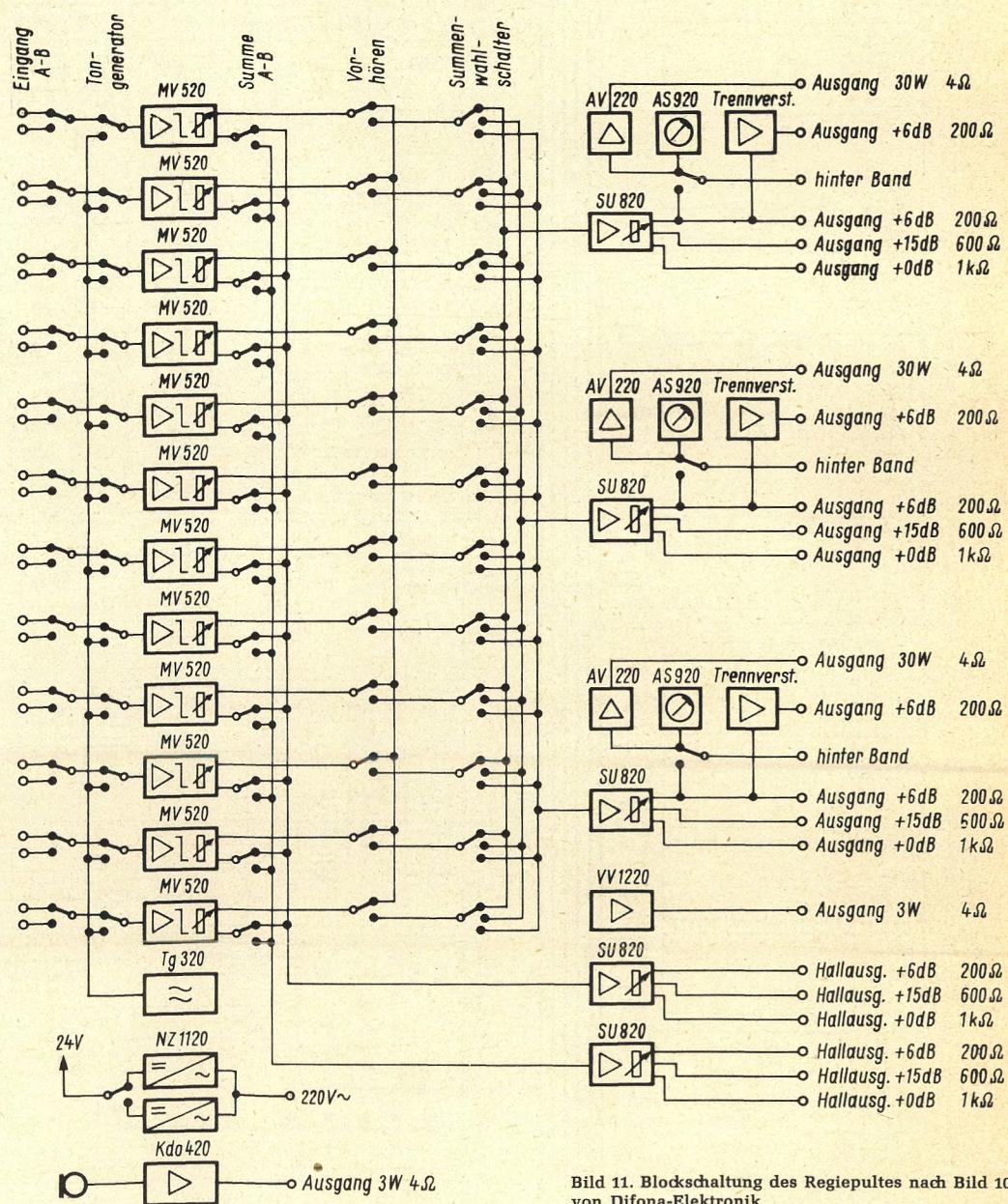
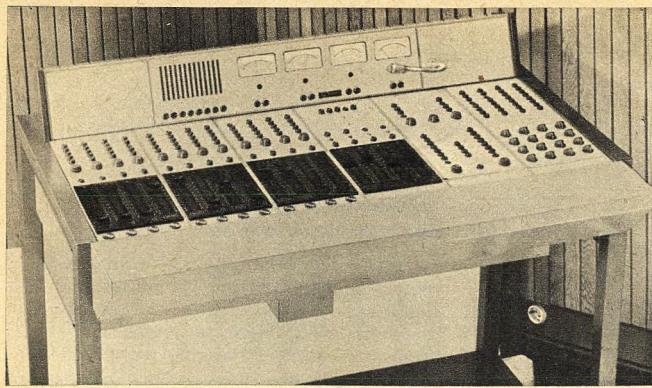


Bild 11. Blockschaltung des Regiepulses nach Bild 10 von Difona-Elektronik



◀ Bild 12.  
Philips-Regiepult MD 8  
für Tonstudios

▼ Bild 13.  
Blockschatzung des Re-  
giepultes von Bild 12

der Kassettenbauweise hin: Man kann die Pulte jeder Zeit erweitern, ändern oder an andere Betriebsbedingungen anpassen, wobei niemals die Gesamtanordnung wertlos wird, wie es bei starrem Aufbau wäre. Welche Möglichkeiten ein modernes Mischpult bietet, läßt Bild 11 erkennen.

Eine Sonderausführung für Diskotheken stellte Dynacord mit dem Modell disc-Ocord SME 500 aus. Wir werden hierüber noch getrennt berichten.

Bei Philips war das Regiepult MD 8 für Tonstudios zu sehen (Bild 12). Wie man aus Bild 13 entnehmen kann, ist jeder Eingang mit den Schaltern S entweder auf eine ankommende Tonleitung oder auf einen Mikrofonverstärker umschaltbar. Das hier vor-

394

FUNKSCHAU 1970, Heft 12

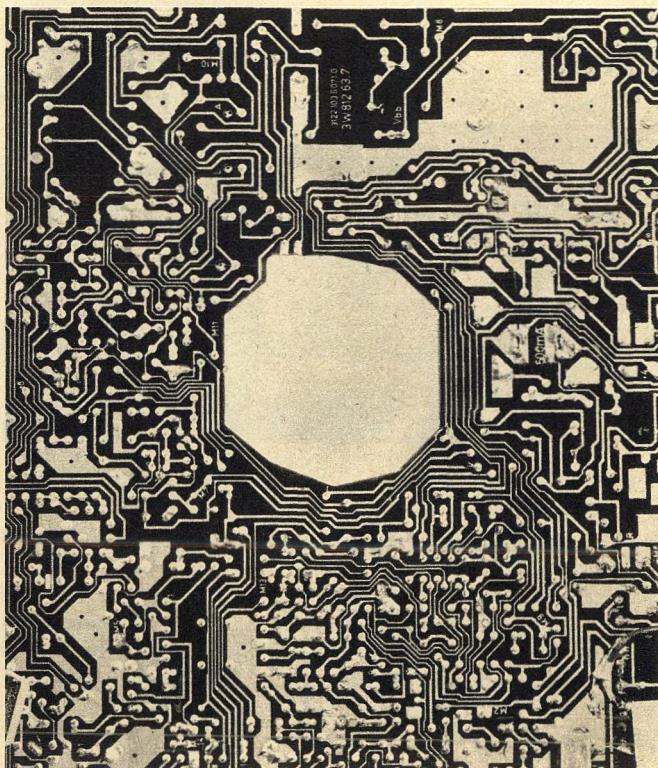
1172

**S**ERVICE

# Kälte-Spray deckt Fehler auf



Philips Kälte-Spray geht der Sache auf den Grund. Wo ist die Schaltung unterbrochen? Welche Lötung ist mangelhaft? Verborgene Fehler, feinste Risse werden durch „schnelle Kälte“ aufgespürt. Kälte-Spray ist einer der zuverlässigen Helfer aus dem Sprayprogramm. Von Philips – für Fachleute, die Zeit und Geld richtig einsetzen. Die gewohnt sind, auf kürzestem Weg ihr Ziel zu erreichen. Für Praktiker. Wie Sie. Fordern Sie unsere Information an.



# PHILIPS



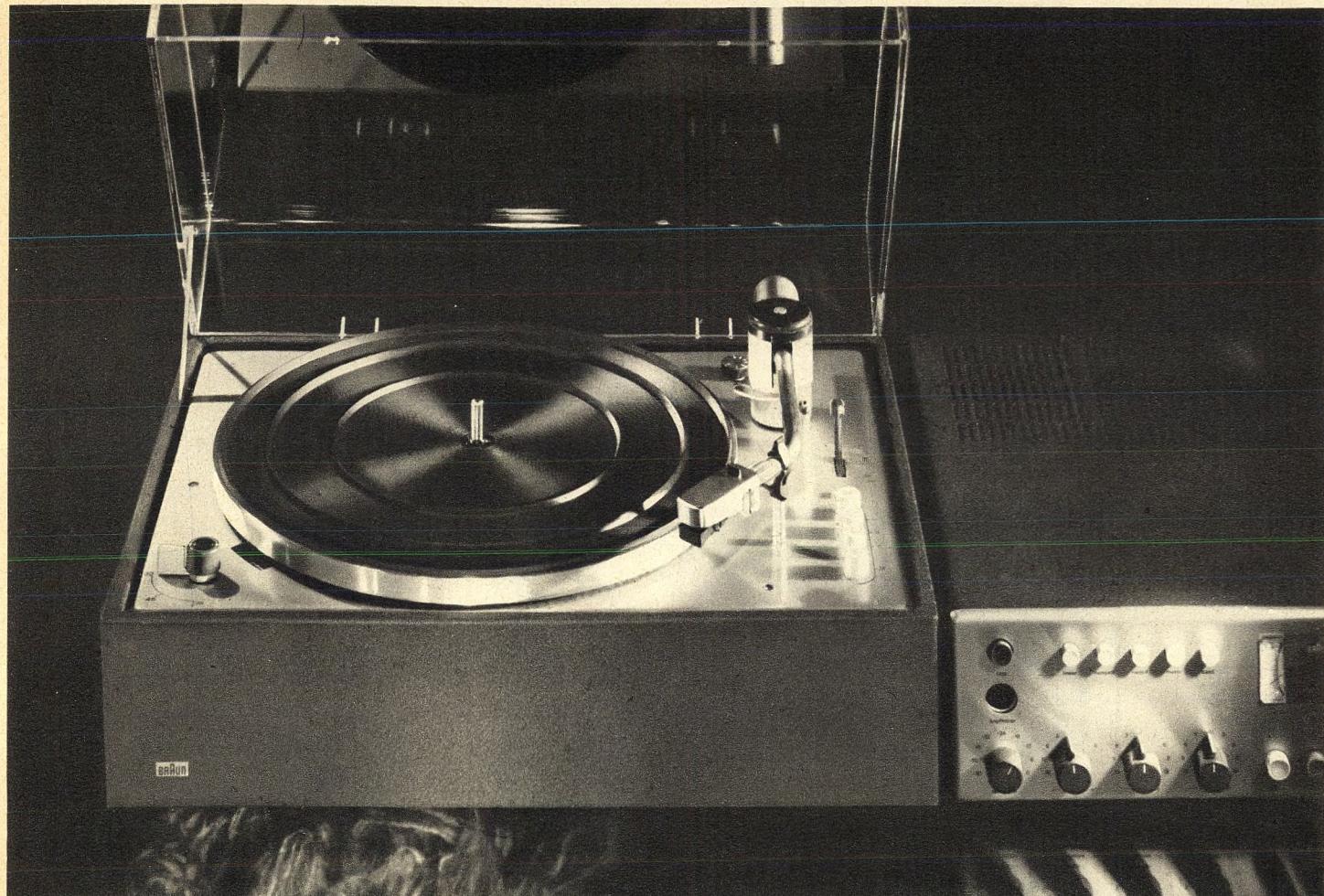
**Coupon** auf Postkarte kleben – einsenden an:

DEUTSCHE PHILIPS GMBH,  
Service-Zentrale, 2 Hamburg 1, Postfach 1093  
Ihr Sprayprogramm interessiert mich.  
Senden Sie Unterlagen an:

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

# PS 600 HiFi Plattenspieler

**Der erste Wechsler,  
der mit dem Rumpeln aufhört.  
Der einzige mit Elektronikmotor  
und ölhydraulisch gedämpfter  
Federung.**



Je empfindlicher ein Tonabnehmer-  
system ist, desto leichter nimmt es auch  
Dinge auf, die nicht auf der Platte sind:  
z. B. das von HiFi Kennern so ge-  
fürchtete Rumpeln. Es entsteht, wenn  
sich Motorschwingungen auf das  
System übertragen. Hochwertige  
Plattenspieler brauchen darum ent-  
sprechende Filter, die diesen Fehler  
auf ein erträgliches Maß reduzieren.

Das ist beim Braun PS 600  
anders. Erstmals in der HiFi Technik  
wurde hier ein elektronisch geregelter  
Präzisionsmotor verwendet, der so  
exakt ausgewuchtet ist und eine so  
geringe Schwungmasse hat, daß er erst  
gar nicht rumpeln kann.

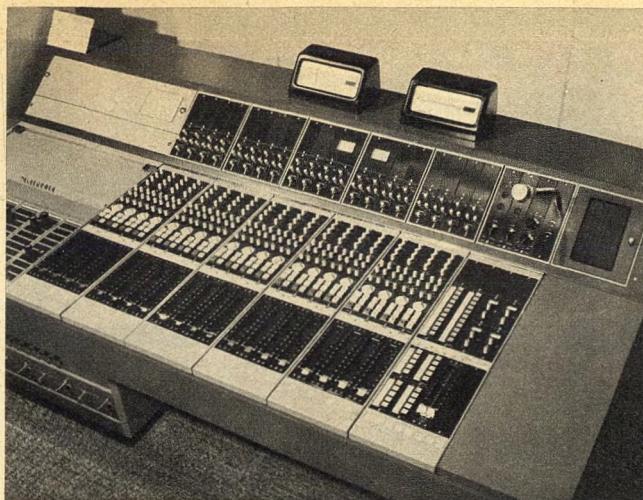
Wie kein anderer HiFi Plattenspieler  
der Welt ist der PS 600 auch  
gegen Vibrationen und Stöße von außen

geschützt (wichtig für Parties): Lauf-  
werk und Tonarm lagern in einer öl-  
hydraulisch gedämpften Federung.

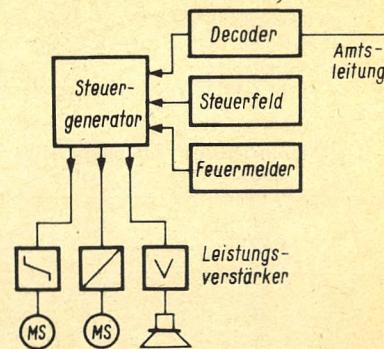
Zu diesen einmaligen Merkmalen  
kommt eine technische Ausstattung,  
die für Plattenspieler der Spitzenklasse  
ungewöhnlich ist: Tonarm in drei  
Ebenen ausbalanciert, Antiskatingein-  
richtung, Drehzahlfeineinstellung,  
Leuchtfeldstroboskop, hydraulisch ge-  
dämpfter Tonarmlift, vertikale Spur-  
winkelverstellung, Shure Hi-Track  
System M 75-G Typ II, Wechsel-  
automatik.

Braun Aktiengesellschaft  
6 Frankfurt/Main  
Rüsselsheimer Straße

**BRAUN**



◀ Bild 14.  
20-Kanal-Mischpult von  
AEG-Telefunken  
(Aufnahme: Schwahn)



► Bild 15. ▶  
Blockschaltung des Steuer-  
generators für automatische  
Alarmgebung

gewählte Signal gelangt über ein Kanalpotentiometer, einen Zwischenverstärker und Kreuzschienentasten zu den Programmsammelschienen. Über Zusatz- und Zwischenverstärker wird die Tonfrequenz zu den Ausgangspotentiometern geführt, hinter denen Leistungsverstärker für den gewünschten Pegel sorgen. Das Signal zum Vorhören zweigt vor den Eingangspotentiometern ab. Ein zu verhallendes Signal kann man dagegen wahlweise vor oder hinter dem Eingangspotentiometer abgreifen und über eine Sammelschiene und einen Leistungsverstärker der Halleinrichtung zuführen. Das verhälzte Signal läßt sich über ein weiteres Potentiometer und einen Zwischenverstärker mit Hilfe von vier Wahlschaltern rückwirkungsfrei auf die vier Programmsammelschienen legen. Abhör- und Kommandoeinrichtungen sowie Entzerrer vervollständigen dieses Regiepult.

Ein 20-Kanal-Standard-Regietisch für monofone, stereofone und mehrkanalige Aufnahmetechniken war bei Telefunken zu sehen (Bild 14). Alle Kanäle sind hinsichtlich ihrer Funktion und Ausstattung völlig gleich. Sie können sowohl als Eingangs- als auch als Gruppenkanäle betrieben werden. Jeder Kanal enthält Mikrofonverstärker, Hochpegelingang, abschaltbare Filter, Panoramapotentiometer, und er ist für die Aufschaltbarkeit auf ein bis vier Mischgruppen bzw. Ausgänge eingerichtet. Verhältnis- und Einspielmöglichkeit auf je zwei mischbare Gruppen sind ebenso vorhanden wie ein Vorhörweg, zwei koppelbare Abhörwege, zwei Meßwege und eine Kommandoeinrichtung.

Der Hochtonkompressor HK 66 von Georg Neumann paßt am besten in diesen Abschnitt unseres Berichtes. Mit ihm hat es folgende Bewandtnis: In den letzten Jahren war auf Schallplatten ein bedeutender Anstieg des aufgezeichneten Pegels zu beobachten, der eine höhere Leistung von Schneidverstärker und Schreiber verlangt. Weiter kam ein gewisser Geschmackswandel des Publikums hinzu, der eine Nahbeschallung der Mikrofone verlangt. Bei dieser Aufnahmetechnik zeigt sich ein starkes Anwachsen der Höhen, das sich zu der ohnehin nach „rechts“ steigenden Schneidkennlinie addiert. Man kommt daher sehr bald in den Bereich der Grenzaussteuerung, in dem der Krümmungsradius der geschnittenen Rille ebenso groß ist wie der Radius der Abtastspitze. Beim Überschreiten dieser Schwelle treten hohe Abtastverzerrungen auf. Das neue Gerät kompensiert solche Spitzen mit einer Ansprechzeit von 2 ms (Millisekunden) und einer Ausklingzeit, die zwischen 30 und 250 ms einstellbar ist.

#### Ela-Geräte für Behörden und die Industrie mit originellen Ideen

Man lief friedlich und nichts ahnend durch die Halle 9 A, um plötzlich erschrocken zur Seite zu springen. Wie kommt ein Polizeiwagen mit Sirene hier herein? Nun, . . . es war eine Täuschung, das Martinshorn erklang aus einem Trichterlautsprecher am Stand von Akustika. Dort wurde ein Transistorgerät als Diskussionsmodell vorgeführt, das sich mit wenigen Handgriffen in ein Kraftfahrzeug einbauen läßt und dieses behelfsmäßig in ein Polizei- oder Feuerwehrfahrzeug zur Katastrophenhilfe verwandelt. Auf Knopfdruck tönt der Lautsprecher wahlweise wie ein Martinshorn (tatütata), wie eine auf- und abschwellende Sirene (Alarm), mit Sirenendauerton, oder er vermittelt über das angeschlossene Mikrofon Durchsagen an die Umgebung. — Der gleiche Hersteller führte einen Steuergenerator für automatische Alarmgebung vor, dessen Blockschaltung Bild 15 zeigt. Das Gerät ist beispielsweise für große Werke gedacht. Alarm jeder Art kann über eine Telefonleitung ausgelöst werden, wobei der Decoder entscheidet, welche Alarmart in Betracht kommt. Gleiches kann z. B. der Hausmeister von einem Steuerfeld aus per Hand erreichen oder jeder der im Gelände verteilten Feuermelder. Der Generator überträgt das Signal auf die Lautsprecher der Werksanlage, oder er löst über entsprechende Relais die im Werk verteilten Motorrelais MS aus.

Am gleichen Stand war die Deutsche Reportage-Film GmbH vertreten, die eine 120-W-Batterie-/Netzanlage für fliegenden Aufbau bei Veranstaltungen aller Art ausstellte und mit der man sekundenweise einige Takte Marschmusik abstrahlte. Man glaubte dem Standpersonal auf Anhieb, daß

sich damit selbst Riesenstadien bis in den letzten Winkel beschallen lassen. Zur Textdurchsage sind ein normales drahtgebundenes sowie ein drahtloses Mikrofon vorgesehen, dessen Empfänger im Hauptgerät untergebracht ist. Dieses enthält außerdem einen Kassetten-Rekorder für Wiedergabe (z. B. Musik) und Aufnahme (z. B. Dokumentation).

#### Ein neuer Begriff: Stereo-Kompaktanlagen

Immer noch geht einer Stereoanlage der Ruf voraus, daß sie aus vielen „Kästen“ besteht und nur in sehr geräumigen Wohnungen Platz findet. Dieses Vorurteil regte die Hersteller dazu an, handliche Anlagen zu entwickeln, und besonders naheliegend ist die Lösung, den Verstärker unmittelbar in den Plattenspieler einzubauen. Wenn dann auch noch Boxen mit geringem Volumen mitgeliefert werden — diese können heute durchaus sonor klingen —, so kann von übermäßigem Platzbedarf keine Rede mehr sein.

Sehr ansprechend sieht die Kompaktanlage HS 25 von Dual aus (Bild 16). Zwei vierstufige 6-W-Transistorverstärker mit Höhen- und Tiefeneinstellern sowie Eingänge für Tuner oder Bandgerät lassen erkennen, daß nicht mit Gewalt gespart wurde, sondern daß man sich bemühte, mit vertretbarem Aufwand eine Kleinanlage zu schaffen, die auch gehobene Ansprüche befriedigt.

Die Sprechleistung der Kompaktanlage SC 907 von Lesa leistet  $2 \times 3$  W, ihr Tonabnehmer ist mit einer Aufsetzhilfe versehen, und die geschlossenen Boxen (22 cm x 24 cm x 20 cm) sind gleichfalls äußerst platzsparend gehalten (Bild 17).

#### Programmerweiterung bei Lautsprechern, Kopfhörern und Zubehör

Bei Heco wurden Prototypen (Einzelstücke) der geplanten Orchesterreihe gezeigt. Das sind Systeme, die den besonderen Ansprüchen der Musiker entsprechen und die beispielsweise die Klänge von



Bild 16. Kompakt-Stereoanlage Dual HS 25



Bild 17. Kompakt-Anlage Lesa SC 907

Gitarre, Baß und dgl. verstärkt abzustrahlen haben. Die Membranen dieser Chassis sind ausgesprochen hart aufgehängt, die Aluminiumschwingspulen sind thermisch extrem hoch belastbar, und die Nenn-Musikbelastbarkeit entspricht der Grenzbelastbarkeit. In Vorbereitung befinden sich nachgenannte Systeme:

Membran-Ø in cm	Belastbarkeit in W
21	10
27	20
30	30
34	50
41	80
60	110

Recht eindrucksvoll waren die Schalldruckkurven, die man uns von den Professionalboxen des gleichen Herstellers überliess und die nicht im Meßraum, sondern im normalen Wohnzimmer aufgenommen wurden. Das Mikrofon wurde an zehn verschiedenen Punkten im Raum aufgestellt, um den sehr breiten Abstrahlwinkel unter normalen Betriebsbedingungen zu zeigen. Die Abweichungen der übereinander geschriebenen Kurven sind so verblüffend gering (Bild 18), daß das Ganze wie eine einzige leicht verschmierte Linie wirkt.

Unter dem Namen Luna stellte Isophon eine neuartige Hi-Fi-Raumstrahlerkombination vor. Die Hochtontreiber sitzen in Kapseln, die sich um  $360^\circ$  drehen lassen, wodurch man jedes gewünschte Klangbild zwischen direkter und diffuser Beschallung einstellen kann (Bild 19). Der Übertragungs-

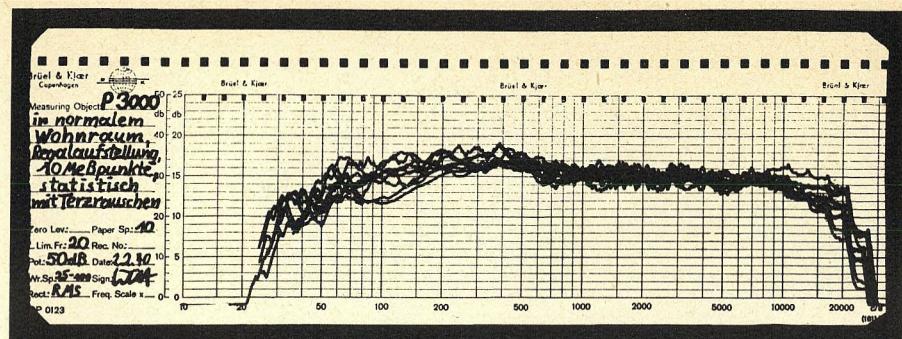


Bild 18. Original-Registrierstreifen einer Schalldruckmessung im normalen Wohnraum mit einem Lautsprecher P 3000

bereich dieser Hochtöner entspricht DIN 45 500, und er erstreckt sich von 2000 bis über 12 500 Hz. Als obere Grenzfrequenz werden 20 000 Hz genannt. In Verbindung mit entsprechenden Tief- und Mitteltönnern ist der Anschluß an Verstärker mit Ausgangsleistungen zwischen 6 W und 100 W möglich.

Die Mikrofonbau GmbH setzt große Hoffnungen in den neuen dynamischen Kopfhörer MB K 610, dessen Innenwiderstand 200  $\Omega$  oder 400  $\Omega$  beträgt und dessen Übertragungsbereich sich von 16 Hz bis 20 000 Hz erstreckt. Bei einem Schalldruck von 64  $\mu$ bar beträgt der Klirrfaktor nur 0,3 %.

#### Wenig Magnettongeräte, aber interessantes Zubehör

Die elektroakustischen Eigenschaften professioneller Tonbandmaschinen findet man wieder in dem neuen Hi-Fi-Bandgerät TG 1000 von Braun, das weniger als 2000 DM kostet. Es berührt sympathisch, daß der Hersteller die Bezeichnung Studiogerät vermeidet, aber dafür klipp und klar sagt, daß die elektroakustischen (!) Eigenschaften dieser professionellen Klasse im TG 1000 zu finden sind. Für den ausschließlichen Studiobetrieb bestimmte Typen verfügen nämlich über manche recht kostspielige Merkmale, die in keiner Weise qualitätssteigernd wirken, sondern lediglich zur Sicherung des Programmablaufes dienen. Das neue Gerät ist ausschließlich mit Transistoren bestückt, und es arbeitet in Halbwellen-Stereotechnik bei den Bandgeschwindigkeiten 19 – 9,5 und 4,75 cm/s. Das 3-Motoren-Laufwerk verfügt über eine fotoelektrisch gesteuerte Bandzugregelung, und die Bandgeschwindigkeiten werden elektronisch umgeschaltet. Ein zweikanaliges Mischpult, Multiplayeinrichtung, Vor- und Hinterbandkontrolle sowie Fernbedienung aller Laufwerkfunktionen sind vorhanden. Weitere Kurzdaten: Übertragungsbereich 20...25 000 Hz, Tonhöhen Schwankungen 0,05 %, Übersprechdämpfung 48 dB, Fremdspannungsabstand 55 dB, Geräuschspannungsabstand 60 dB, Löschdämpfung 70 dB, Spulendurchmesser 22 cm, Betriebslage vertikal oder horizontal.

Bei National machte man uns besonders auf das Dreikopf-Tonbandgerät RS-735 US aufmerksam, das in Stereotechnik arbeitet, auf drei Bandgeschwindigkeiten umschaltbar ist, Hinterbandkontrolle und Echoeffekte erlaubt und das über heißgepreßte Ferritköpfe verfügt. Diesen Köpfen sagt man eine garantierte Lebensdauer von 10 000 Betriebsstunden nach.

Einen handlichen Kassettenrecorder 9420-LS mit eingebautem Empfangsteil für UKML und für Batteriebetrieb sah man am Stand von Nivico. Trotz des kleinen Formates 30 cm  $\times$  20 cm  $\times$  7,5 cm war der Klang überraschend gut.

Eine Zubehörfabrik, die vom Durcheinander der bisherigen Steckernormen lebt,

ist die Firma F. Bekhiet. Mit ihren Adapter-Verbindungssteckern hat sie schon manches komplizierte Steckerproblem gelöst, z. B. wenn es galt, ein deutsches Bandgerät an einen US-Verstärker anzuschließen. Im Katalog zählten wir nicht weniger als 216 verschiedene Verbindungssteckern und 78 verschiedene Adapterstecker. Neu sind die Y-Stecker, so benannt nach ihrer Form (Bild 20). Davon gibt es bereits 18 Modelle. Die beiden abgebildeten dienen z. B. dazu, einen mit zwei Lautsprecher-Normsteckern versehenen Stereokopfhörer an eine US-Koaxklinke sowie an eine deutsche Buchse mit der kommenden Würfelsteckernorm anzupassen.

Ing. Fritz Kühne

#### Nur wenige Antennen in Hannover

Bei den Antennenherstellern war die Zweckmäßigkeit des Verbleibens auf der Hannover-Messe umstritten, und wir fanden nur sieben Firmen vertreten. Neuheiten kann man an einer Hand abzählen, deshalb sollen diese Zeilen den mageren Ersatz des gewohnten Messeberichtes bilden. Einen Überblick wird uns die Funkausstellung in Düsseldorf geben.

Die Spezialfirma für Autoantennen, Podig, stellte eine neue preisgünstige Motor-Antenne vor. Die Mot-o-mat wird in zwei Ausführungen für verschiedene Karosserien angeboten, und für Spezialfälle ist ein Anpassungszubehör lieferbar. Die neuen Antennen kann sowohl vollautomatisch gesteuert werden (vom Autoradio mit dem Ein- und Ausschalten) als auch halbautomatisch. Das heißt, man kann sie z. B. nur bis zu einer gewünschten Länge ausfahren, oder beim Abspielen von Kassetten bleibt sie eingefahren, was bei Gewitter zu empfehlen ist.

Unter dem Namen Favorit brachte Karl Stolle neue Mehrbereichs-Verstärker heraus. Sie sind mit drei bzw. vier Transistoren bestückt, enthalten zwei 60- $\Omega$ -Ausgänge und sind für kleine Gemeinschafts-Anlagen vorgesehen (max. 100 mV Ausgangsspannung). – Ferner wurde ein Anschlußkasten für einfache Montage ohne Schraubenzieher entwickelt.

Euro-Telsat ist die Bezeichnung für eine eigenwillig geformte Antenne der Firma Utronic, Wilhelm Schilling, Weiskirchen. Sie besteht aus einer korbbähnlichen Reflektorwand von 57 cm  $\times$  69 cm, deren Seiten abgewinkelt sind. Davor ist der Dipol wie üblich angeordnet, und in Richtung zum Sender befindet sich eine weitere viereckige Metallscheibe als Reflektor. Die üblichen Direktoren können ganz entfallen. Der Hersteller nennt einen Gewinn von 8...12,5 dB, bzw. 8,7...14,3 dB und 9,5...16,2 dB für die größeren Typen, sämtlich als Mehrbereichsantenne für die UHF-Kanäle 21 bis 60 ausgelegt.

Co



Bild 19. Hochtonlautsprecher Luna von Isophon für wahlweise direkte oder diffuse Abstrahlung

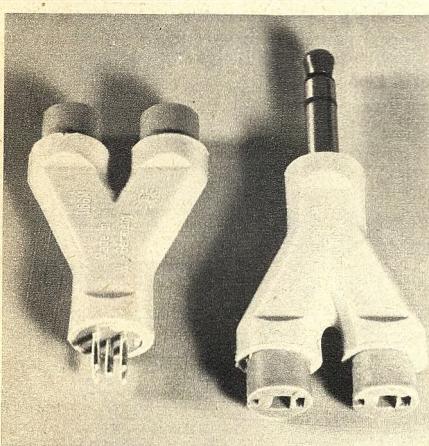


Bild 20. Y-Adapterstecker von Bekhiet (Aufnahme: Leutmayr)

# Viel Lärm und wenig Neues

Nach dem Fernbleiben der bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräte-Hersteller bietet Hannover auf diesem Sektor keinen Überblick mehr. Wir müssen uns daher auf einige Streiflichter und Details beschränken und auf die Funkausstellung Düsseldorf Ende August verweisen. — Rundfunkgeräte fand man ausschließlich in der Halle 9 A, und zwar nur ausländische Hersteller bzw. Importeure bis auf die deutschen Phono-geräte-Hersteller, die auch Tuner und Steuergeräte anbieten. An vielen Ständen war die technische Information leider außerordentlich dünn, manchmal sogar  $\leq 0$ .

## Steuergeräte

Für Rundfunkgeräte ohne Lautsprecher, was für Stereogeräte selbstverständlich ist, hat sich immer noch kein im Deutschen gebräuchlicher Name oder Gattungsbegriff gefunden. Wir sagten bisher Steuergeräte, dies trifft aber auch auf Verstärker mit Bedien-(Steuer-)Teil und Vorverstärker zu. Sonst findet man die Bezeichnungen Tuner, Receiver u. a. Der Fachmann weiß Bescheid, aber der Laie ist beim Prospektlesen verwirrt, falls er nicht Hi-Fi-Fan ist.

Ein umfangreiches Programm vom Monoempfänger bis zur Musiktruhe zeigte Bruns Elektro-Waren-Vertriebs-GmbH, Hamburg. Neu ist das Stereo-Steuergerät TRX 2010, das die Hi-Fi-Norm DIN 45 500 erfüllt. Der Empfänger paßt mit seinem Flachgehäuse (15 cm hoch) gut in moderne Regalwände. Einige Daten: Mit Si-Transistoren bestückt, im UKW-Tuner jedoch Röhren, Ausgangsleistung  $2 \times 30$  W Sinus. Die Firma importiert Chassis oder Bausteine aus verschiedenen europäischen Ländern, wobei in Leistung und Ausstattung die bundesdeutschen Bedürfnisse berücksichtigt werden. Bruns unterhält eine Zentralkundendienststelle mit Ersatzteillager in Hamburg und weitere eigene bzw. Vertragswerkstätten.

Elac präsentierte als Neuheit die Heim-Studioanlage 2200 T. Der Empfänger enthält 37 Transistoren und 17 Dioden, vier Wellenbereiche und drei UKW-Stationstasten. Für die Klang- und Balanceeinstellung sind Schiebepotentiometer vorgesehen, die Lautstärke läßt sich mit dem üblichen Drehpotentiometer variieren. Die Sinus-Ausgangsleistung beträgt  $2 \times 18$  W. Das Gehäuse ist in Nubbaum oder in drei Schleiflackfarben erhältlich (Bild 1).

Die japanische Firma Nipico, vertreten durch U. J. Fiszman, Frankfurt, stellte ihr Programm vom Reiseempfänger bis zu Stereosteuergeräten und Tunern vor. Die Steuergeräte benutzen zur Klangeinstellung ein sogenanntes SAE-System (sound effect amplifier). Dies sind fünf Flachbahnpotentiometer, die einzelne Frequenzspektren anheben oder absenken. Die Stellung der Bedienknöpfe deutet den Verlauf der Frequenzkurve an, die zugeordneten Frequenzen sind 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 5 kHz und 15 kHz. Eine ähnliche Anordnung war vor Jahren unter dem Namen Klangregister bei uns bekannt.

Bei Perpetuum-Ebner wurde der neue Receiver HSR 44 gezeigt, der in der äußeren Gestaltung („Arrondi Design“) zum Plattspieler 2015 paßt. Der Vier-Bereich-Empfänger hat drei UKW-Stationstasten, ausschließlich Flachbahneinsteller und übertrifft in den Daten die Forderungen der DIN 45 500. Die Sinus-Dauertonleistung beträgt  $2 \times 18$  W. Im gleichen Stil wie das Steuergerät und der erwähnte Plattspieler sind die zugehörigen Lautsprecherkompaktboxen LB 22 S gehalten.

Am Gemeinschaftsstand des SCART (Fachverband der Französischen Rundfunk-

## Messebericht: Rundfunkempfänger

noch einige Anmerkungen: Interessant ist die weitgehende Bausteintechnik mit steckbaren Teilen (Bild 2a und b) und die aus der kommerziellen Elektronik übernommene Wickeltechnik (wire wrap) z. B. für Verbindungen zwischen den Baugruppen. Im ZF-Verstärker stecken vier integrierte Schaltungen und ein Quarzfilter. Durch die IS verringert sich naturgemäß die Anzahl der Einzeltransistoren. Die Bestückung: sechs IS, 22 Transistoren, davon drei FET, 19 Dioden. Die Eingangsempfindlichkeit des UKW-Empfängers wird mit  $1,5 \mu\text{V}$  bei  $26$  dB Rauschabstand angegeben, die Dauertonleistung mit  $2 \times 35$  W.

## Auto- und Reiseempfänger

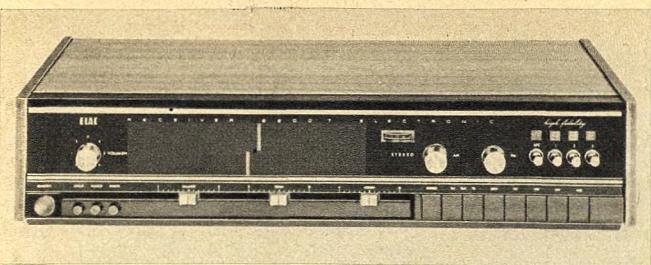
Mit dem Typ Autosonic stellte die Bosl KG, München, Auto-Einbaulautsprecher vor, die sich durch besonders leichte Montage auszeichnen. Nach dem Herstellen des Ausschnittes lassen sie sich von außen einsetzen und befestigen. (Unter außen muß man hier den Fahrgastrauraum verstehen, da ja die Lautsprecher nach innen abstrahlen!) Diese Art des Einbaus, die sich gleichermaßen für Seitenlautsprecher in den Türen (Stereo) wie für Front- und Hecklautsprecher eignet, dürfte bald beim Autoradio-einbau dominieren.

Die Hitachi Sales Europa GmbH zeigt ein breites Angebot vom Reiseempfänger bis zur Stereoanlage. Leider kamen die neuen Empfänger so kurzfristig zur Hannover-Messe, daß am Stand noch keinerlei technische Angaben zu erhalten waren. Allgemein ist zu sagen, daß die Modelle dem europäischen Geschmack stärker angepaßt sind (Bild 3).

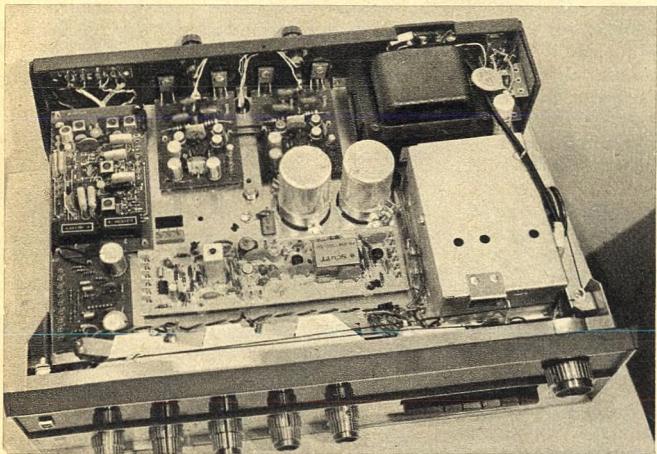
Autoradios vom einfachen MW-Empfänger bis zum Spitzengerät mit Sendersuchlauf bietet Interconti Industriekontor GmbH,



In der Halle 9 A hatte die Firma Toshiba eine repräsentative Wand aus 172 Taschenempfängern aufgebaut (Aufnahme: Schwahn)



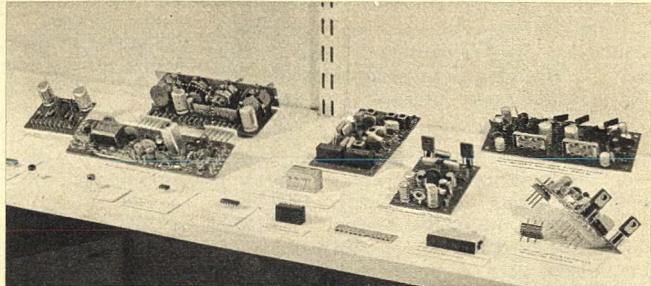
◀ Bild 1.  
Heim-Studioanlage  
2200 T von Elac



(Bild 2a und b Aufnahmen Schwahn)

◀ Bild 2a.  
Chassis des Spitzengerätes 342 C von Scott

Bild 2b. ▼  
Steckbare Bausteine des Scott-Receiver nach  
Bild 2a



Heilbronn, an. Die Firma arbeitet vorwiegend mit Autovox, Italien, zusammen. Interconti liefert ferner zahlreiches Zubehör, wie Autoantennen, Einbausätze, Radiokonsolen, Entstörmaterial.

Beispiele aus der Rundfunkfertigung in Jugoslawien fand man am Stand der Jugo-elektro. Die Firma Elektronik GmbH, Schönaich, eine gemeinsame Gründung der Elektronika Industrija (EI), Belgrad, und der Buck Elektronik, Schönaich, will die Möglichkeiten auf dem deutschen Markt ergründen. Man denkt vornehmlich daran, Reiseempfänger im Japan-Stil zu importieren.

Uhrenradios scheinen an Interesse zu gewinnen. Neu ist eine trennbare Kombination RC-705 B von National im Vertrieb der Transonic. Der Radioteil mit UKW und MW ist für Batterie und Netzbetrieb geeignet,



Bild 3. Reiseempfänger KH 1014 von Hitachi

die Digital-Weckuhr mit Leuchtziffern nur für Netzbetrieb. Die Schaltuhr weckt wie üblich mit Musik oder gibt Alarm. Der Empfänger besitzt Schiebepotentiometer.

Die Firma Sanyo, Tokio, stellte u. a. zwei neue Reiseempfänger mit Tonbandkassetten vor. Beide benutzen Compact-Cassetten. Das Modell MR-422 ist ein Dreibereichsempfänger (U, M, K) mit 2-W-Endstufe und einem Kassettenspieler. Für MW- und UKW-Stereoempfang ist dagegen der Typ MR-416 ausgelegt. Der eingebaute Cassetten-Recorder ist für Aufnahme und Wiedergabe in Stereo geeignet. Die Ausgangsleistung beträgt 3,6 W.

172 Taschenempfänger hatte Toshiba zu einer Wand als Blickfang zusammengestellt (siehe Bild auf Seite 397). Dieses neue Modell IC 70 ist ein UKW/MW-Empfänger mit sechs Transistoren, davon ein FET, fünf Dioden und einer integrierten Schaltung für den AM/FM-Zf-Verstärker sowie Keramikfilter im FM-Teil. Als Zubehör sind erhältlich: Ladegerät für NC-Akkumulator an Stelle der Batterie, Adapter für Netz- oder für Autobetrieb und eine Lautsprecherbox für den Heimbetrieb.

#### Rundfunkkombinationen

Arena zeigte als Neuheit die Kombination MR 15, ein Stereosteuergerät mit dem Lenco-Plattenspieler L 75. Vom Rundfunkteil mit einer pultförmigen Bedienplatte (Bild 4) waren Daten noch nicht bekannt. Die Sinus-Ausgangsleistung beträgt  $2 \times 25$  W.

Dual bietet zwei neue Kompaktanlagen an: Allbereichtuner, Stereoerstärker und Plattenspieler mit den Ausmaßen einer Plattenspielerkonsole (Bild 5). Das Modell KA 20 mit einer Dauertonleistung von  $2 \times 10$  W enthält den Tuner wie die Anlage CT 15, Stereoerstärker wie CV 20 und den Automatikspieler Dual 1215 mit dem neuen Keramiksystem CDS 700. – Die Kompaktanlage KA 40 ist mit dem Receiver aus CR 40 und dem Dual 1209 mit dem Shure-System M 21 MB-D ausgestattet. Beide besitzen Ab-

deckhauben, die Wechselbetrieb bei geschlossener Haube erlauben.

Unter der Typenbezeichnung SG-149 F stellte National eine tragbare Dreierkombination aus Rundfunkempfänger, Phonogerät und Cassetten-Recorder vor. Der Empfänger hat die Bereiche UKW, MW und KW, der Plattenspieler die Geschwindigkeiten  $33\frac{1}{3}$  und 45 U/min. Das Gerät ist für Batterie und Netzbetrieb ausgelegt.

\*

Zum Schluß noch eine Blütenlese aus Prospekten, die wir unseren Lesern nicht vorenthalten möchten: Stufenlose Tonkontrolle durch Hebeltechnik. – Der Knopf dient auch als Aufnahme-Tonhöhe-Anzeige. – Verschwommene Töne können für angenehmeres Zuhören verschärft werden. – Durch leichtes Dämpfen der Regelung kann der weit mögliche Bereich von Tönen und

auch die feinste Note eingefangen werden. – (Wer hier schmunzelt, sollte einmal prüfen, ob fremdsprachliche Prospekte unserer Firmen stets korrekt übersetzt sind.)

Joachim Conrad



Bild 4. Stereo-Steuergerät MR 15 von Arena mit Lenco-Plattenspieler (Aufnahme: Schwahn)



Bild 5. Kompaktanlage KA 40 von Dual

# Fast alle Fernsehempfänger kamen aus dem Ausland

Halle 9 A auf dem Messegelände in Hannover wurde von Besuchern übertrieben als Jahrmarkt bezeichnet. Östliche, fernöstliche und westliche Lebensart, ausgedrückt durch Standgestaltung, Standbesetzung und Informationsmöglichkeiten, mischten sich fröhlich; ein buntes Bild mit vielen seriösen Glanzlichtern zwar, aber letztlich eine Handelsmesse, nicht mehr streng gegliedert wie noch bis vor einem Jahr in Halle 9, Erdgeschoß, die damals noch Halle 11 hieß und vornehmlich die Großen der deutschen Unterhaltungselektronik beherbergte. Letztere hatten nun Amerikanern, Franzosen, Spaniern, Tschechoslowaken, Ungarn, Japanern, Jugoslawen und anderen Nationen das Feld überlassen.

Von den deutschen Repräsentanten fanden wir auf dem Sektor Fernsehgeräte lediglich die rührige Hamburger Firma Bruns. Im Programm stehen sechs 61-cm-Schwarzweißempfänger mit eingebautem Varicaptuner von Philips (der UHF-Bereich überdeckt die Kanäle 21 bis 68, reicht also bis 854 MHz), bestückt mit sieben Röhren, 14 Transistoren und einer integrierten Schaltung für die Spannungsstabilisierung der Abstimmspannung im Tuner. Beim Modell Regina I bildet das Bedienungsteil mit Lautsprecher den Sockel; das Ganze sitzt auf einem schwarzen Metallfußgestell. – Neben den Tischgeräten führte Bruns zwei 31-cm-Portable vor (Funny in Rot/Anthrazit, Happy in Anthrazit).

Das einzige Farbgerät in Hannover wurde von der Telco Elektro GmbH, Koblenz, Alleinrezipient der Firma Thomson-Deutschland, angeboten. Das französische Mutterhaus Thomson-Brandt bzw. Thomson-CSF, hierzulande durch einige Vertriebsgesellschaften für Halbleiter und andere Baulemente bekannt, wird nun versuchen, auch mit Fernseh- und Rundfunkgeräten auf dem deutschen Markt Fuß zu fassen.

Thomson-Color soll die erste Trumpfkarte sein; das mit einer 67-cm-Farbbildröhre (offenbar von Cifte) versehene Palgerät ist aus Bausteinen zusammengestellt, das Chassis in neun Steckkarten aufgelöst, so daß der Service bei schwierigeren Reparaturen die betroffene Steckkarte gegen eine neue austauschen kann. Der eigentliche Farbteil ist, wie üblich bei dieser Technik, auf einer eigenen Platine zusammengefaßt; zieht man diese heraus, so arbeitet der Empfänger in Schwarzweiß weiter (Bild 1). Die Bestückung besteht aus 47 Transistoren, drei integrierten Schaltungen, 51 Dioden und elf Röhren; für die Bedienung sind sechs Dioden-Programmtasten und sechs Schiebepotentiometer vorgesehen. Wie uns die Verantwortlichen von Telco Elektro versicherten, wird bei der Einführung dieses Empfängers ein Netz von Vertretern, ausreichend versehen mit Reparaturplatinen und sonstigen Einzelteilen, bereitstehen. Telco Elektro vertreibt weiterhin eine Serie von Schwarzweiß-Fernsehempfängern; die Tischmodelle enthalten die 61-cm-Bildröhre, 14 Transistoren, zwei IS, sieben Röhren und 21 Dioden, elektronischen Tuner und Frontlautsprecher. Außerdem gibt es zwei Portables.

Die übrigen französischen Hersteller, soweit sie in Hannover auf dem Gemeinschaftsstand des Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radio Récepteurs et Télésieurs (SCART) vertreten waren, hatten sich noch nicht wie Thomson auf dem deutschen Markt eingestellt. Uns fiel lediglich ein Exportgerät von Schneider Radio Télévision auf, das für 625 Zeilen CCIR oder OIRT bzw. für die US-Norm 525 Zeilen/30 Bildwechsel ausgelegt ist. Dieses mit 61-cm-Röhre bestückte Modell nennt sich Armen Export 1587.8 und ist durchaus konservativ bestückt und aufgebaut. – Pinzon Bros. will noch in diesem Jahr das tragbare Gerät Portaviseur 32 mit 31-cm-Bildröhre für die 625-Zeil-CCIR-Norm herausbringen. Das Unternehmen liefert in Frankreich übrigens eine interessante Neuerung, genannt Duoviseur. In einem gemeinsamen Truhengehäuse auf vier mit Rollen versehenen Beinen stecken zwei 41-cm-Fernsehempfänger; der linke ist ein Farb-, der rechte ein Schwarzweiß-Portable, beide durchgehend mit Halbleitern bestückt. Das Abstimmteil ist nur einmal vorhanden.

Die Japaner warteten mit einigen interessanten Neuheiten bei Schwarzweißgeräten auf. Das gilt insbesondere für Matsushita. Der von der deutschen Vertretung Transonic

## Messebericht: Fernsehempfänger

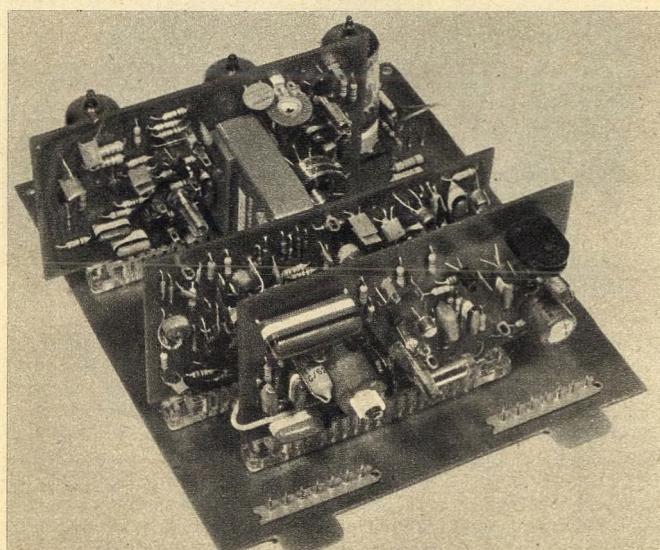
Elektrohandelsges. mbH betreute Stand hatte eine große Anziehungskraft; das Publikum drängte sich. Man sah u. a. den in FUNKSCHAU 1969, Heft 23, Seite 824, beschriebenen Kleinstfernsehempfänger TR-001 und das Tischgerät mit versenkbarem Bildschirm TR-425 EU. Wenn der 28-cm-Bildschirm sichtbar wird, ist das Gerät betriebsbereit; es schaltet sich beim Hineindrücken des Schirmes selbsttätig aus. Ein Portable mit eingebauter Digitalschaltuhr war eine weitere Neuheit (Bild 2).

Toshiba offerierte das 28-cm-Schwarzweiß-Portable 11 TBE, bestückt mit 30 Siliziumtransistoren, 14 Si-Dioden, sieben GE-Dioden und Kaskadengleichrichter. Auch dieses Gerät, das mit einem kräftig grau-schwarz eingefärbten abnehmbaren Plastikschirm vor der Bildfläche (Blendschutz mit kontraststeigernder Wirkung bei hellem Umfeldlicht) geliefert wird, empfängt im UHF-Bereich auch die Kanäle 61 bis 68, die in einigen Teilen Europas bereits mit Fernsehsendern belegt sind. Umklappbarer Tragebügel und ein Ohrhöreranschluß vervollständigen dieses handliche Gerät.

Auf dem Stand der Crown Radio GmbH, Düsseldorf, fanden wir ein Schwarzweiß-Portable mit dem besonders geringen Gewicht von 4,4 kg, versehen mit einer 18-cm-Bildröhre, selbstverständlich durchgehend mit Halbleitern bestückt. Das Modell 7 TV-104 kann aus dem Wechselstromnetz, an der 12-V-Autobatterie oder mit aufladbaren Batterien betrieben werden. Letztere werden entweder in einer Tragetasche oder als Sockel für den Empfänger geliefert. Weiteres Zubehör ist eine Autoantenne und ein Verbindungsleitung zwischen Empfänger und Steckdose im Wagen.

Bei Sanyo sah man das 25-cm-Portable 10 T-120 U (Bild 2a) im Kunststoffgehäuse in drei Farben lieferbar, betriebsbereit für Netz- oder 12-V-Autobatterieanschluß. Die Bedienungselemente sind seitlich angebracht, so daß die gesamte Front für die Bildröhre frei ist und die Abmessungen klein bleiben. Der Empfänger ist drehbar auf einem Sockel angebracht.

Zum ersten Mal beteiligte sich die spanische Firma Iberia Radio S.A., Barcelona, an der Hannover-Messe. Auf dem Fernsehsektor gab es noch recht konservativ bestückte 48-cm- und 59-cm-Tischgeräte zu sehen (13 Röhren, zwei Transistoren), ferner ein durchgehend mit Halbleiter bestücktes 31-cm-Portable ohne technische Besonderheiten. Der Hersteller bezeichnet dieses Mo-



▲ Bild 2. Fernseh-Portable von Matsushita (National) mit eingebauter Digital-Schaltuhr

◀ Bild 1. Steckplatten aus dem französischen Pal-Farbfernsehempfänger Thomson-Color. Vor den Röhren oben der eigentliche Farbteil mit Pal-Verzögerungsleitung

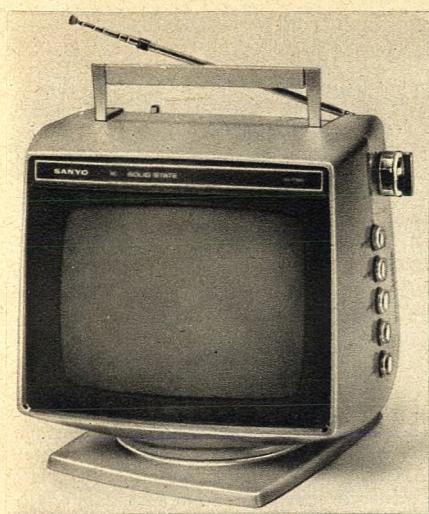


Bild 2a. 25-cm-Portable, Modell 10 T 120, von Sanyo

dell VP-127 wegen der Verwendung einer  $110^{\circ}$ -Bildröhre als „das flachste auf dem Markt“. Wir können diese Behauptung nicht nachprüfen – hier die Abmessungen: 38,5 cm breit, 25,5 cm hoch, 17,5 cm tief.

Das Angebot aus Osteuropa war wenig aufregend. Die jetzt 57 Jahre alte, traditionsreiche Firma Orion, Budapest, hat ihre für den Export bestimmten Schwarzweiß-Tisch- und Standgeräte Ende 1969 von 59-cm- auf 61-cm-Bildröhren umgestellt; im Chassis stecken 13 Röhren und nur sieben Transistoren sowie 23 Dioden, jedoch ist bereits ein Elektroniktuner mit sechs Stationstasten eingebaut. Die Gehäusegestaltung war ansprechend und variabel gehalten (schwarze und weiße Teile oder Teak-, Palisander- und Nußbaum-Furniere). Das schöne Wort „voll“ hat nun auch die Werbung von Orion erreicht; wir fanden „Vollautomatikschaltung“, „voll transistorisierter Tuner“ und „Vollfrontbedienungsfeld“.

Videoton, Budapest, versucht mit einem etwas almodisch konstruierten 28-cm-Portable ins Geschäft zu kommen. Das Modell Minivisor TA 675 (Bild 3) enthält tatsächlich noch 10 Röhren zuzüglich sieben Transistoren und sieben Dioden, es nimmt daher 90 W auf und wiegt immerhin 9 kg (Abmessungen: 36 cm  $\times$  24 cm  $\times$  22,5 cm). Ähnlich sind auch die 59-cm-Tischgeräte bestückt.

Unsere Leser werden technische Einzelheiten, Schaltbildauszüge und jene Informationen vermissen, die wir sonst in einen Messebericht über Fernsehempfänger einfügen. Leider sind die ausländischen Firmen in dieser Hinsicht unergiebig; auf den Ständen tummeln sich durchweg nur Kaufleute. Andererseits hätten Detailbeschreibungen auch keine wesentlichen Neuerungen aufdecken können ...  
Karl Tetzner

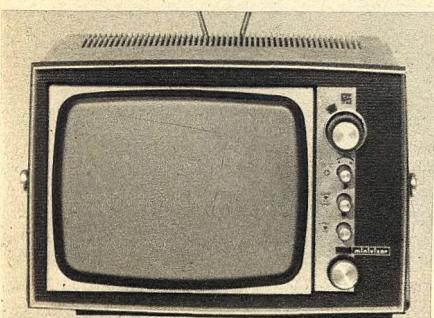


Bild 3. Minivisor TA 675, ein 28-cm-Portable von Videoton (Ungarn), das noch weitgehend mit Röhren bestückt ist

## Amateurfunk:

# Funkverkehr mit aller Welt

Die in diesem Jahr besonders gelungene Beteiligung des Amateurfunks auf der Hannover-Messe 1970 setzt eine langjährige Tradition fort. Man erkannte frühzeitig, daß auf der Messe viele Funkamateure aus Kreisen der Industrie, des Handels usw. anwesend sind, darunter auch zahlreiche Amateure aus dem europäischen Ausland und aus anderen Kontinenten.

Während bisher die Amateurfunkstation unter dem Sonderrufzeichen DL Ø MH häufig von der Messe aus arbeitete – erstmal 1966 –, wurde sie dieses Mal nicht direkt auf dem Messegelände untergebracht, sondern auf dem Kronsberg in unmittelbarer Nähe des Parkplatzes Ost. Ein hoher Gittermast war der weithin sichtbare Wegweiser zur Funkanlage.

Sämtliche Sende- und Empfangsanlagen auf dem Kronsberg waren in einem Omnibus der Bundespost untergebracht. Für Beratung und Messebetreuung stand ferner ein geräumiges Zelt zur Verfügung. Der bis zu einer Höhe von 40 m ausfahrbare Mobilmast war auf einem LKW mit massiven Abstützeinheiten untergebracht. Die einzelnen Maststücke (je 1,60 m) ließen sich hydraulisch nach oben schieben. Allerdings wurde wegen der dort herrschenden großen Windgeschwindigkeit nur eine Höhe von 30 m ausgenutzt. Dieser kommerzielle Antennenmast mit einer Plattform an der Spitze bewährte sich als Träger und Abspannpunkt verschiedener Amateurfunkantennen hervorragend. An der Mastspitze hatte man einen 2-m-Rotary-Beam befestigt. Ferner waren von der Mastspitze aus eine W 3 DZZ-Antenne, ein 40-m-Dipol und eine Langdraht-Fuchsantenne für RTTY-Empfang auf 80 m verspannt. In etwa 10 m Höhe befand sich eine 24-cm-Parabolspiegelantenne von 1,20 m Durchmesser zur Funkverbindung mit der Gegenstelle DL Ø HQ in Hannover, der Clubstation des VFDB im Postamt 1. Dort war auf der Antennenplattform ein Parabolspiegel von 2 m Durchmesser montiert. Diese vielseitige Antennenanlage ergänzte eine 70-cm-Antenne mit 10 Elementen und eine Ground-Plane-Antenne zum Funkbetrieb auf den 10-, 15- und 20-m-Bändern.

Dem hohen Antennenaufwand – die Gesamtantennenanlage machte einen technisch perfekten Eindruck – entsprach die große Anzahl der im Omnibus vorhandenen Stationen. So stand als Messetelefon ein 28,5-MHz-Funksprechgerät mit 5 W Ausgangsleistung (AM) bereit. Funkamateure, die sich dem Messegelände näherten, konnten mit Handfunkgeräten auf dieser Frequenz sofort Kontakt mit der Messe-Amateurfunkzentrale aufnehmen, Treffpunkte vereinbaren oder sich nach etwa für sie hinterlassenen Nachrichten erkundigen. Als zweite Station bewährte sich eine moderne SSB-Anlage (FT DX 150) für 10 bis 80 m mit der Endstufe LA 1200 für 700 W SSB-PEP-Input zu Funkverbindungen mit Deutschland, Europa und Übersee.

Viele Besucher interessierten sich besonders für die im Omnibus über eine 24-cm-Richtfunklinie betriebene Fernschreibstation. Die Empfangsanlage bestand aus dem Empfänger 104 KW 4 und einen Fernschreib-Konverter (Tastschiene), beides Telefunkengeräte. Für die Fernschreibsendung wurde ein transistorbestückter 24-cm-Selbstbausender mit Varactorvervielfachung von DJ 1 WP mit einer Ausgangsleistung von 1,5 W (FM mit 5-Tontastung) benutzt. Der Empfänger auf der Gegenstation bei DL Ø HQ im VFDB-Funkraum im Postamt 1 (Hannover) verwendete einen Transistor-Konverter, der von 24 cm auf 10 m umsetzte. In diesem Funkraum arbeitete auch mit Oszillator-Umtastung im F 1-Betrieb ein dreistufiger Fernschreibsender auf 80 m mit 150 W. Auch das Ein- und Ausschalten sowie der Frequenzwechsel des 80-m-Senders war durch die Tontastung über die 24-cm-Richtfunkverbindung möglich. Zur Fernschreibanlage gehörte auch der bekannte Fernschreiber LO 133 von SEL.

Auf UKW stand ferner für 2 m der moderne Transceiver 2 G 70 B für die Betriebsarten SSB, AM und CW einsatzbereit. Der Input von 30 W PEP für SSB und CW sowie von 15 W für AM reichte sogar bei der an der Mastspitze montierten 144-MHz-Antenne für eine größere Anzahl von 2-m-Fernverbindungen. Schließlich konnte auch 70-cm-Funkbetrieb mit dem 2-m-Sendeempfänger MTR 25 und dem 70-cm-Varactor-Transverter MRK 2 für 6 W Output abgewickelt werden.

Der Funkamateurbetrieb auf der Messe Hannover ist in erster Linie der verdienstvollen Hilfe der Deutschen Bundespost und der im VFDB zusammengeschlossenen Funkamateure unter Mitwirkung des DARC zu danken. OM Heinz Frömling, VFDB-Bezirksvorsitzender Hannover, sorgte in bewährter Weise für den reibungslosen Ablauf der Organisation. Die Messestation



Blick in den Betriebsraum der Amateurfunkzentrale, die in einem Omnibus der Bundespost untergebracht war

DL Ø MH auf dem Kronsberg wurde im wesentlichen von OMs der VFDB Hannover mit großem Erfolg betreut. Man wünschte sich, die Messe-Amateurfunkstation Hannover das nächste Mal wieder direkt auf dem Messegelände zu sehen, damit sie eine ihrer wichtigsten Funktionen, Treffpunkt inner- und ausländischer Funkamateure und Beratungsstelle für inländische Interessenten zu sein, noch besser erfüllen kann.

# VDE-Fachtagung Elektronik 1970

## Diskrete Halbleiter-Bauelemente

Der Trend bei Siliziumtransistoren zu immer höheren Sperrspannungen und größeren Strömen hat dazu geführt, daß diese Bauelemente dem Thyristor zwar keine ernsthafte Konkurrenz machen werden, jedoch zweckmäßigerweise dort eingesetzt werden können, wo Gleichströme bei höheren Spannungen abgeschaltet werden müssen. Dies ist bei Thyristoren meist nur mit Hilfe aufwendiger Kommutierungsschaltungen möglich.

Ein bemerkenswertes Applikationsbeispiel ist die Stromversorgung von Fernsehgeräten verbunden mit der Steuerung der Horizontal-Ablenkstufe in der sogenannten Pump-Transistor-Schaltung. Sie benötigt zwei Leistungstransistoren T1 und T2 für höhere Spannungen (Bild 1). Ist der Kondensator C1 auf 30 V aufgeladen, wobei der Transistor T1 leitend geschaltet ist, so steigt der Strom in der Ablenkspule linear an. Ist der Zeilenlauf beendet, wird T1 gesperrt, wodurch die durch die kleine Kapazität C beeinflußte hohe Induktionsspannung  $U_c$  von 240 V entsteht. Sie bewirkt in der Zeit  $t_2$  den schnellen Horizontalrücklauf.

In dieser Zeit wird der Transistor T2 geöffnet. Infolgedessen unterstützt er – seiner Bezeichnung Pumptransistor entsprechend – die Aufladung des Kondensators C. Somit erhält der Schwingkreis ausreichend Energie, so daß aus ihm die Hochspannung von 18 kV für die Bildröhre und die Niederspannung von 30 V für die übrigen Transistorstufen entnommen werden können.

Leistungstransistoren für Sendezecke im Frequenzgebiet von 1 bis 30 MHz sind gegenwärtig bis zu einer Leistung von 100 W verfügbar. Vielfach sind diese Transistoren jedoch nicht speziell für Linearbetrieb, wie er bei SSB benötigt wird, geschaffen.

Um das Verhalten eines SSB-Verstärkers beurteilen zu können, führt man

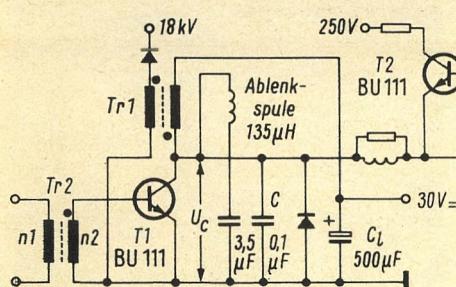


Bild 1. Vereinfachte Horizontal-Ablenkschaltung nach dem Pump-Konzept

„Für jeden etwas – für viele zu wenig“ könnte man das Leitmotiv der diesjährigen VDE-Fachtagung Elektronik 1970 anlässlich der Hannoverschen Industriemesse genannt haben. Mit dem Generalthema Elektronische Bauelemente hatte man sich einen Rahmen gesteckt, der durchaus dazu angetan war, einen informativen Überblick über den Stand der Entwicklung einzelner Komponenten zu vermitteln. Von der Seite der Tagungsteilnehmer her betrachtet wurde jedoch – gemessen am Aufwand der Gesamttagung – zu wenig selektives Wissen geboten, was der Zuhörer aus der Industrie letztlich für seinen Arbeitsbereich verwerten soll.

seinem Eingang zwei Signale unterschiedlicher Frequenz, jedoch gleicher Amplitude zu. Für die am Ausgang erscheinenden Intermodulationsverzerrungen der  $(2n+1)$ -ten Ordnung stellt man in bezug auf den Endverstärker, der mit einem Transistor bestückt ist, die Forderung, daß die Verzerrungsprodukte innerhalb eines vorgegebenen Bereiches der Ausgangsleistung größer als  $-30 \text{ dB}$  sind. Für eine Transistor-Vorstufe fordert man häufig eine maximale Verzerrung von  $-40 \text{ dB}$ .

Um die Schwierigkeiten einer breitbandigen Impedanzanpassung bei niedrigeren Betriebsspannungen zu umgehen, ist es zweckmäßig, eine höhere Speisespannung wie z. B. 40 V oder mehr zu wählen. Eine jüngere Entwicklung für 40 V Versorgungsspannung ist in der Lage, eine Leistung von 50 W PEP (Peak Envelope Power) abzugeben. Entsprechend Bild 2 werden mit diesem Kristall Intermodulationsverzerrungen erreicht, die besser als  $-30 \text{ dB}$  sind. Der Transistor verträgt Fehlanpassungen von  $\text{VSWR} = 50$  in allen Phasen bei einer Temperatur des Heatsink von  $70^\circ\text{C}$ . Zwei dieser Kristalle in einem Gehäuse montiert werden es ermöglichen, bei der gleichen Speisespannung von 40 V eine Leistung von 100 W PEP zu verwirklichen.

## Integrierte Techniken

Daß es zwischen den diskreten und integrierten Techniken Zwischenlösungen gibt, beweisen die in immer brei-

terem Maße angewendeten monolithisch integrierten temperaturkompensierten Silizium-Z-Dioden. Ihr Temperaturkoeffizient ist bis zum Faktor 10 kleiner als bei herkömmlichen Z-Dioden. Zugleich besitzen sie einen geringeren inhärenten differentiellen Widerstand, so daß sich hochwertige Stabilisierungsschaltungen mit recht geringem schaltungstechnischen Aufwand realisieren lassen.

Auf dem Sektor der Unterhaltungselektronik beginnt sich inzwischen der AM/FM-Zwischenfrequenzverstärker in monolithischer Bauweise durchzusetzen. Sein fester Platz im Empfängerkonzept der einschlägigen Industrie dürfte nur noch eine Frage der Zeit sein.

Abgesehen von den Belangen der Unterhaltungselektronik gewinnt der Breitbandverstärker mit einem Frequenzbereich von mindestens einer Dekade in ebenfalls integrierter Technik immer mehr an Bedeutung, es sei nur an die Kabel- und Meßtechnik erinnert. Dem Stand der Technik entsprechend erscheint es daher naheliegend, sich auch hier der monolithischen Technik zu bedienen.

Bei der Wahl der Schaltung für diese Art der Integration muß beachtet werden, daß für höhere Frequenzen einige zusätzliche Beschränkungen berücksichtigt werden müssen. So können beispielsweise ohne besondere Vorkehrungen keine Leitungsimpedanzen von  $Z > 30 \Omega$  auf einem Chip und  $Z > 150 \Omega$  auf Keramiksubstrat erzielt werden. Ferner sind Widerstände  $< 15 \Omega$  kaum

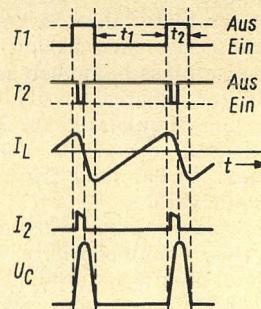


Bild 2. Intermodulationsverzerrungen dritter Ordnung ( $d_3$ ) als Funktion der Spitzenleistung (PEP) eines SSB-Transistors (40 V/50 W) mit der Speisespannung als Parameter

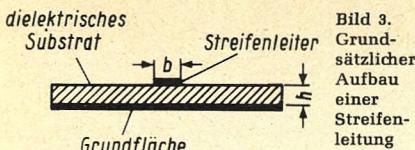


Bild 3.  
Grund-sätzlicher  
Aufbau  
einer  
Streifen-  
leitung

kann nach dem gegenwärtigen Stand der Technik gesagt werden, daß mit ihnen Güten über 300 kaum erreicht werden können. Hierfür sind hauptsächlich die dielektrischen und Leitungsverluste verantwortlich. Im Gegensatz hierzu betragen die Gütewerte in der Hohlleitertechnik 2000 und mehr. Dieser Unterschied macht deutlich, daß zwischen beiden Elementen keine unmittelbare Konkurrenz besteht.

Das Anwendungsgebiet für Mikrowellen-Streifenleiter liegt vielmehr dort, wo ein Bedarf an kleinen, leichten und billigen Mikrowellen-Baugruppen besteht oder geschaffen werden kann.

#### Sonstige Komponenten

Die bekannten Nachteile von Elektrolytkondensatoren mit wasserhaltigen Glykol-Elektrolyten können durch sogenannte progressive Elektrolyte in erheblichem Maß verkleinert werden. Hierbei handelt es sich um wasserfreie Substanzen auf der Basis organischer Lösungsmittel, wie z. B. Porphylcarbonat, Butyrolacton oder Dimethylformamid. Dies wirkt sich besonders auf das Temperatur- und Frequenzverhalten aus. Bild 4 veranschaulicht das Temperaturverhalten eines Aluminium-Elektrolytkondensators mit wäßrigem Glykol-Elektrolyten im Vergleich zum nichtwäßrigen organischen Elektrolyten.

Nicht zuletzt durch die Raumfahrt wurde in jüngerer Zeit die Entwicklung neuer weichmagnetischer Ferrite sowie piezoelektrischer Materialien vorangetrieben. Ferrite, wie sie beispielsweise für die Abtastköpfe von Videorecordern benötigt werden, besitzen nur noch Abmessungen von wenigen mm, wobei Luftspalte von einigen  $\mu\text{m}$  bis weit unter 1  $\mu\text{m}$  bei äußerster Genauigkeit der Schliffkanten angestrebt werden. Während ein normales hochwertiges und verlustarmes Mangan-Zink-Ferrit mit einer Permeabilität von etwa 2000 noch eine Porosität von 5...10 % aufweist, werden Magnetköpfe unter allseitig wirkendem Druck heißgepreßt. Hierbei können Porositäten von nur einigen Zehntel % erreicht werden.

Piezokeramische Materialien haben sich insbesondere für Resonatoren hoher Güte hervorgetan und werden vorwiegend in Verbindung mit integrierten Schaltungen verwendet. Sie stellen elektrische Zweipole dar, die zu Bandpaßfiltern mit steilen Flanken zusammengesetzt werden können.

Eine weitere Reihe von Anwendungen derartiger Materialien in der Nachrichtentechnik bestehen beispielsweise für Kompensationsschaltungen in Vielkanal-Übertragungssystemen, als Bereichsanzeiger und Simulatoren für Ziele in der Radartechnik sowie als Verzögerungsleitungen in Pal- und Secam-Farbfernsehempfängern.

Interessantes Detail waren das Referat über die Plumbiconröhre sowie das Koreferat über das Multidioden-Vidicon. In Verbindung mit einer neueren japanischen Entwicklung werden wir hierüber gesondert berichten.

#### Chinesische Zeichen aus dem Drucker

In Osaka stellt IBM auf der Weltausstellung einen Drucker vor, der alle drei Alphabete der japanischen Sprache ebenso spielend ausdrückt wie bisher lateinische Buchstaben (Bild). In Verbindung mit einem IBM-System /360 wird dieser Drucker, der sich noch im experimentellen Stadium befindet, gegenwärtig in Japan erprobt. Soweit bekannt, ist dies der einzige mechanische Drucker einer Datenverarbeitungsanlage für Kanji.

Mit einer Ausgabegeschwindigkeit von 300 16-Buchstaben-Zeilen in der Minute schreibt der neu entwickelte Drucker Kanji-Schriftzeichen (chinesische Zeichen), die phonetischen Alphabet Hiragana und Katakana, das lateinische Alphabet sowie Zahlen und Interpunktation auf standardisierte Formulare. Die verschiedenen Arten von Schriftzeichen werden auf Magnetplatten gespeichert und können gemischt abgerufen werden. Bis zu 16 Kanji-Zeichen, die quadratisch und etwa sechs Millimeter hoch sind, werden gleichzeitig auf jede Zeile gedruckt. Die einzelnen Buchstaben setzen sich aus einer Reihe von überlappenden Punkten zusammen, die kleine Matrizen ausdrucken. Die Überlappung wird durch programmiertes Weiterrücken des Papers erreicht.

Zum Drucker gehört die entsprechende Kanji-Tastatur. Sie umfaßt ein Feld von 3250 Schriftzeichen oder Symbolen des Kanji, Hiragana und Katakana und des lateinischen Alphabets. Sie kann entweder als Eingabe-Datenstation (online) für eine grafische Ausgabe oder zur direkten Steuerung eines Lochers benutzt werden. Die Tastatur (und damit die Eingabe in den Computer) wird bedient, indem man mit einem Stift jedes Schriftzeichen oder jedes Symbol eindrückt. Die Buchstaben und Symbole sind gemäß der Häufigkeit, mit der sie auftreten, in Bereiche gruppiert. Damit wird dem Operator die Übersicht wesentlich erleichtert.

Die experimentelle Kanji-Tastatur wurde in den IBM Advanced Systems Development Divisions Mohansic Laboratorien in Yorktown Heights, New York, entwickelt. Der experimentelle Drucker entstand in den IBM Systems Development Divisions Laboratorien in Endicott, New York.

rationell mit der erforderlichen Genauigkeit herzustellen.

Die aufgrund der normalen monolithischen Technologie bekannten Frequenzbeschränkungen durch parasitäre Kapazitäten der Diffusionsisolation und Bondflächen können jedoch durch neue Verfahren verbessert werden. Um beispielsweise eine Schaltung für den GHz-Bereich zu schaffen, können parasitäre Einflüsse durch Thermo-Kompression-Kontaktierung mit Beam-Leads und Isolationsdiffusion durch Luftisolation sehr weitgehend reduziert werden. Da es möglich ist, Isolationsgräben von weniger als 10  $\mu\text{m}$  zu ätzen, entsteht trotzdem kein Verlust an Fläche gegenüber der konventionellen Isolationstechnik.

Nachdem lange Zeit der Hohlleiter als einzige brauchbare Alternative der Mikrowellentechnik galt, wird auch dieser Sektor von der Miniaturisierung erfaßt. Basis für alle hier durchgeföhrten Integrationsarbeiten ist dabei die Streifenleitung. Sie wurde bereits 1954 vorgeschlagen, konnte aber praktisch erst angewendet werden, als die Entwicklung von Festkörperlementen zur Erzeugung und Verarbeitung von Mikrowellenenergie dazu den Anstoß gab.

Die elementare Streifenleitung hat die in Bild 3 gezeigte charakteristische Querschnittsform. Auf der Grundplatte befindet sich das Dielektrikum mit der relativen Dielektrizitätskonstanten  $\epsilon$  und der Dicke  $h$ , auf das der eigentliche Leitungsstreifen mit der Breite  $b$  aufgebracht ist. Die wesentlichen elektrischen Größen dieses Gebildes sind der Wellenwiderstand  $Z_0$  und die effektive Dielektrizitätskonstante  $\epsilon_{\text{eff}}$ .

Ohne näher auf die Technik der Mikrowellen-Streifenleiter einzugehen,

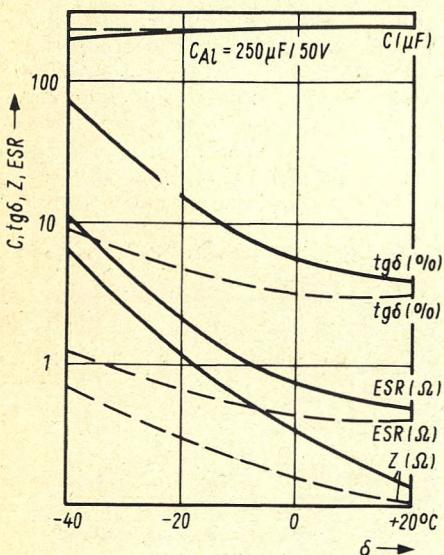


Bild 4. Temperaturverhalten eines Al-Elektrolytkondensators 250  $\mu\text{F}/50 \text{ V}$  im Vergleich zwischen wasserhaltigem Glykol-Elektrolyten (Linie) zu einem organischen Elektrolyten (gestrichelt)



Der Kanji-Drucker arbeitet zusammen mit dem IBM-System /360

# Die Synchro-Detektorschaltung jetzt in Hi-Fi-Geräten

1. Teil

## Rückblick

Zur Funkausstellung 1953 brachte Körting den Empfänger Syntektor 54 W heraus, dessen UKW-Teil eine unkonventionelle Schaltung aufwies. Insbesondere wurden der Amplitudenbegrenzer und der Demodulator nicht als der allgemein übliche Ratiotodetektor, sondern als Mitnahmeoszillator mit nachgeschaltetem Phasendiskriminator ausgeführt, wobei der Oszillator auf einer Subharmonischen der Zwischenfrequenz arbeitete.

Das Prinzip dieser Schaltung war unter der Bezeichnung *Locked-in Oscillator* [1] bereits bekannt. Es wurde von Körting auf die speziellen Bedingungen für den UKW-Empfang sowie im Hinblick auf die erstmalige Anwendung in der Serienfertigung modifiziert und weiterentwickelt [2, 3, 4] und erhielt die Bezeichnung *Synchro-Detektor*. Bild 1 zeigt das Blockschaltbild des Syntektor 54 W und Bild 2 die Schaltung des Synchro-Detektors aus dem Jahre 1953.

Unter den damaligen UKW-Empfängerverhältnissen ergaben sich mit der neuen Schaltung ganz erhebliche Vorteile hinsichtlich Empfindlichkeit und Rauschabstand sowie in bezug auf die Unterdrückung von Gleich- und Nachbarkanalstörungen. Entsprechende Untersuchungen wurden u. a. auch vom Rundfunktechnischen Institut, Nürnberg (Bild 3 bis 5).

In diesem Beitrag wird dargestellt, wie die 1953 vom Verfasser entwickelte Synchro-Detektorschaltung nach mehr als zehnjährigem Schlummer wieder zum Leben erweckt wurde. Heute ist durch die Bestückung mit Halbleitern der notwendige Aufwand, der im Zeitalter der Röhre arg schreckte, leicht zu bewältigen. Die bemerkenswerten Vorzüge der Synchro-Detektorschaltung lassen sich nun voll ausschöpfen, wenn auch nur in Geräten der gehobenen Preisklasse.

sowie vom Südwestfunk Baden-Baden durchgeführt [5].

Entscheidend für die empfangstechnische Überlegenheit der Synchro-Detektorschaltung war einerseits der hohe Wert der Amplitudenbegrenzung (Größenordnung 60 dB) im gesamten Mitnahmebereich. Derartig hohe Werte ließen sich zwar auch auf andere Weise realisieren. Die verfügbaren Vergleichsempfänger blieben aber – offenbar mit Rücksicht auf den dafür hohen und nicht vertretbaren Aufwand – erheblich hinter den genannten Werten zurück, wie es die Messungen des RTI, Nürnberg, erkennen lassen.

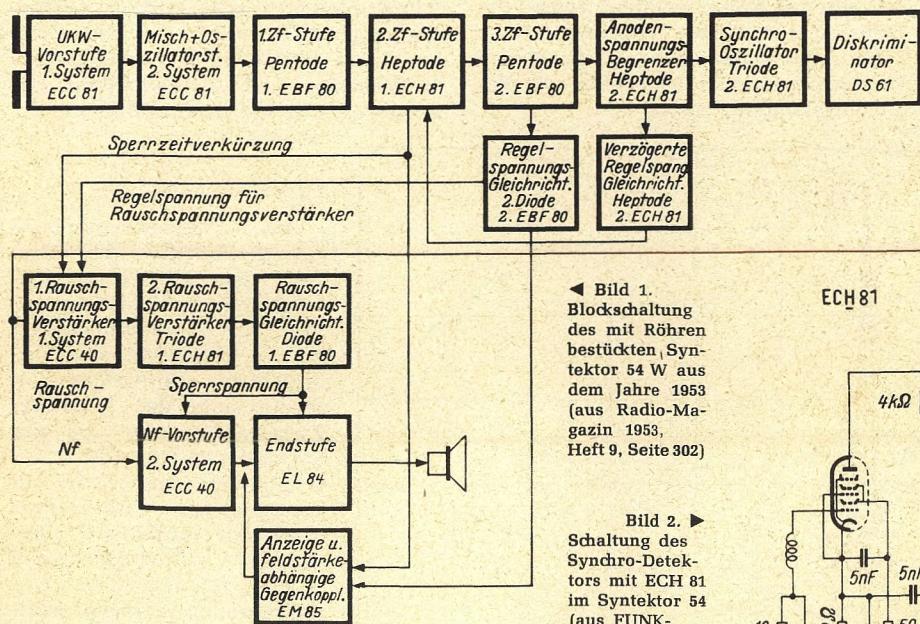
Andererseits lag der Vorteil der Synchro-Detektorschaltung im Prinzip der Frequenzteilung begründet, welches unter bestimmten Bedingungen, die unter den seinerzeit gegebenen Verhältnissen gut realisierbar waren, eine wesentliche Steigerung der Nachbarkanalselektion ermöglicht. Darauf wird später noch näher eingegangen.

Diesen bedeutenden Vorteilen der Schaltung stehen allerdings auch Nach-

teile gegenüber, die zur damaligen Zeit ziemlich schwerwiegend waren. Neben der fertigungstechnischen Problematik war es vor allem die Notwendigkeit einer speziellen Unterweisung im Service – eine Schwierigkeit, wie sie bei jeder von der Norm abweichenden technischen Lösung auftritt.

Ferner ist der Schaltungsaufwand für den Synchro-Detektor gegenüber konventionellen Lösungen dadurch grund-sätzlich höher, daß auf die Anwendung einer automatischen Rauschsperrre nicht verzichtet werden kann, weil das Grund-rauschen ohne Signal durch die hohe effektive Verstärkung des Synchrooszil-lators ebenfalls stark angehoben wird. Die Rauschsperrre bedeutet zwar eine Komfortsteigerung, ihr Mehraufwand fällt aber besonders bei Geräten der mittleren Preisklasse ins Gewicht.

Nach dem vollständigen Ausbau des UKW-Sendernetzes in der Bundesrepublik behielt die Überlegenheit der Synchro-Detektorschaltung insofern nicht ihre volle Bedeutung, weil auch mit weniger aufwendigen und konventionell geschalteten Empfängern die regional interessanten UKW-Programme an den meisten Orten wenigstens einmal in ausreichender Qualität zu empfangen waren. Da im übrigen der Hörerkreis, welcher sich für ausgesprochenen UKW-Fernempfang interessiert, begrenzt ist, entschloß man sich 1959 im Hause Körting – entgegen den Interessen dieses Teils der Hörschaft, und nicht zuletzt auch aus



◀ Bild 1.  
Blockschaltung  
des mit Röhren  
bestückten Syn-  
tektors 54 W aus  
dem Jahre 1953  
(aus Radio-Ma-  
gazin 1953,  
Heft 9, Seite 302)

Bild 2. ►  
**Schaltung des  
 Synchro-Detek-  
 tors mit ECH 81  
 im Syntektor 54  
 (aus FUNK-  
 SCHAU-Schal-  
 tungssamm-  
 lung 1954,  
 Seite 16, in  
 Heft 6)**

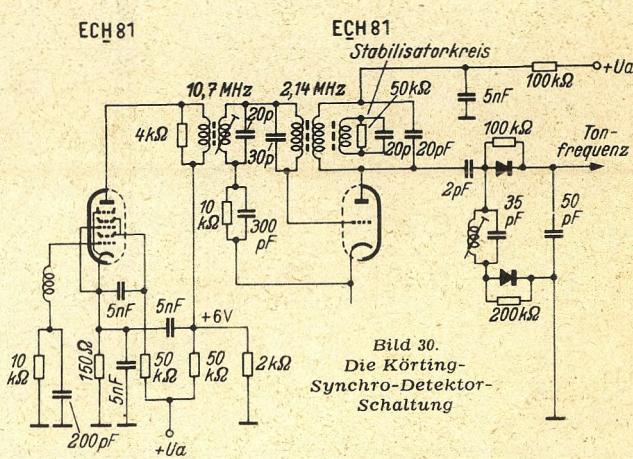
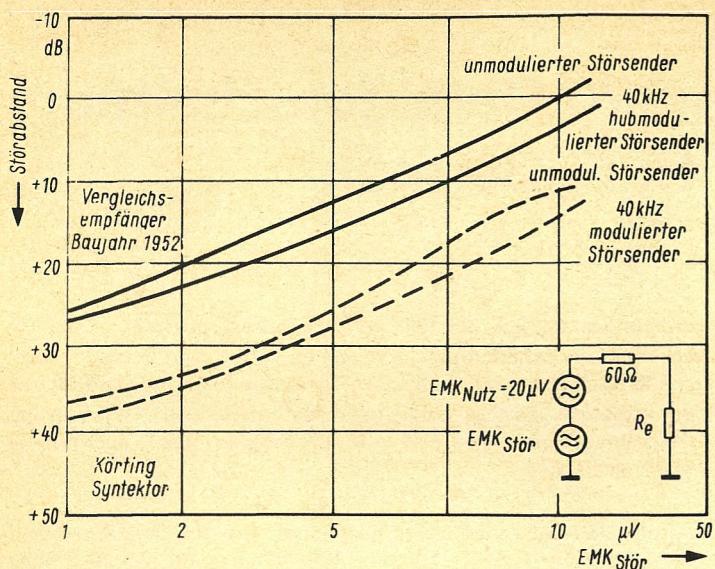


Bild 30.  
Die Körting-Synchro-Detektor-Schaltung

Der Verfasser ist Leiter der Rundfunk- und Tonbandgeräteentwicklung im Hause Körting Radio Werke.



wirtschaftlichen Gründen – auf die weitere Anwendung der Synchro-Detektorschaltung vorerst zu verzichten.

#### Vorteile heute

Seit 1969 wird die bewährte Schaltung nach entsprechender Weiterentwicklung und Anpassung an den neuesten Stand der Technik in einigen Hi-Fi-Steuergeräten der gehobenen Preisklasse wieder angewendet [6], [7], [8]. Für diese Entscheidung waren neue Gesichtspunkte maßgebend, die sich durch die Einführung des stereofonischen UKW-Rundfunks und die ständig wachsende Bedeutung der Hi-Fi-Technik einerseits, andererseits durch die günstigen schaltungstechnischen Möglichkeiten unter Verwendung von Halbleitern ergeben haben. Die wichtigsten sind folgende:

#### Amplitudenbegrenzung

Der bei UKW-Stereobetrieb durch das Übertragungsverfahren bedingte, gegenüber Monobetrieb um bis zu 20 dB geringere Störabstand erfordert optimale Verhältnisse hinsichtlich der Amplitudenbegrenzung, um die theoretisch mög-

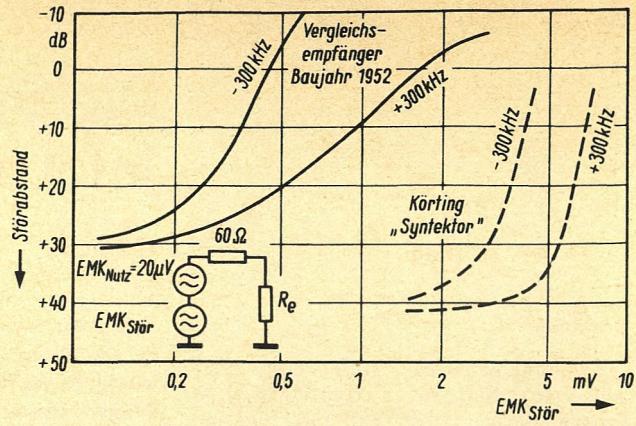
lichen Höchstwerte zu erreichen. Der Synchrodetektor bietet diese auf einfache Weise.

#### Trennschärfe

Nachbarkanalstörungen allgemein, und insbesondere diejenigen, welche bei wetterbedingten Überreichweiten durch den 100-kHz- bzw. 200-kHz-Versatzbetrieb des UKW-Sendernetzes bedingt sind, treten bei Stereoempfang stark in Erscheinung. Besonders in dieser Beziehung sind mit Anwendung des Synchrodetektors unter sonst optimalen Verhältnissen Vorteile gegenüber konventionellen Schaltungen zu erwarten.

#### Aufwand

Der technische Mehraufwand für die Synchrodetektor-Schaltung einschließlich der Rauschautomatik fällt in einer modernen Schaltung mit Halbleiterbestückung weniger ins Gewicht, als bei den älteren Röhrengeräten, zumal die größeren Hi-Fi-Geräte durchweg in einer höheren Preisklasse liegen und z. B. eine Rauschsperrautomatik ohnehin zum Bedienungskomfort gehört.



▲ Bild 5. Nachbarkanalselektion des Syntektor 54 (Messung: RTI)

◀ Bild 3. Gleichkanalunterdrückung des Syntektor 54 nach einer Messung des Rundfunk-Technischen Instituts, Nürnberg (RTI)

#### Prüfung und Service

Dank des heutigen hohen Entwicklungsstandes und der weitgehenden Rationalisierung aller Fertigungs- und Prüfvorgänge bestehen von dieser Seite her keine Schwierigkeiten mehr. Auch im Service ergeben sich kaum noch Probleme, weil es der qualifizierte Servicetechniker gewohnt ist, sich mit z. T. sehr differenzierten und schwierigen Spezialschaltungen auseinanderzusetzen.

#### Integration

Die zunehmende Verwendung integrierter Schaltungen in Rundfunk- und Hi-Fi-Geräten lässt die Synchrodetektor-Schaltung ebenfalls vorteilhaft erscheinen, da der Aufwand an konventionellen Selektionsmitteln, die einer monolithischen „Vollintegration“ im Wege stehen, geringer ist.

#### Schaltungsprinzip und Eigenschaften

Prinzipiell stimmt die neue Transistor-Schaltung mit der röhrenbestückten aus dem Jahre 1953 überein. Synchrodetektor-Schaltung und Blockschaltbild des Syntektor 1500 L [8] sind in Bild 6 und 7 dargestellt.

#### Synchronisation

Die frequenzmodulierte Zwischenfrequenz (10,7 MHz) wird dem Mitnahmehoszillator (T 16) zugeführt, der auf der 5. Subharmonischen schwingt. Die Mitnahme erfolgt durch additive Oberwellenmischung der 10,7-MHz-Zwischenfrequenz mit der 6. Oberwelle (12,84 MHz) des Oszillators. Diese wird durch den zwischen Vorbegrenzer T 378 und Oszillator T 16 liegenden Schwingungskreis (L 307/C 15) angehoben. Das Mischprodukt erscheint additiv im Kollektorstrom des Oszillators und hält innerhalb eines Mitnahmebereichs von etwa  $\pm 220$  kHz, bezogen

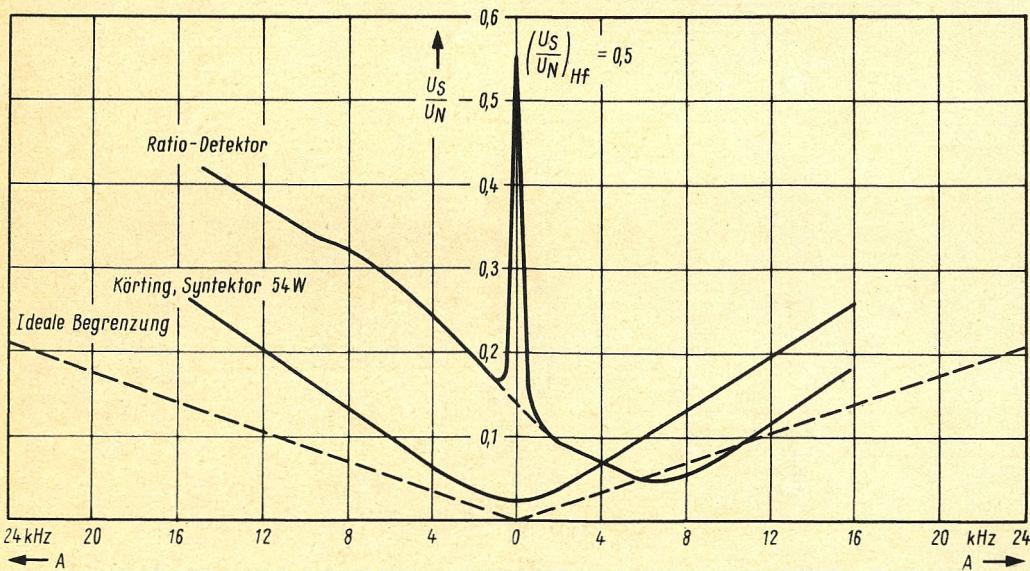


Bild 4. Gleichkanalstörung des Syntektor 54 W nach einer Messung des RTI

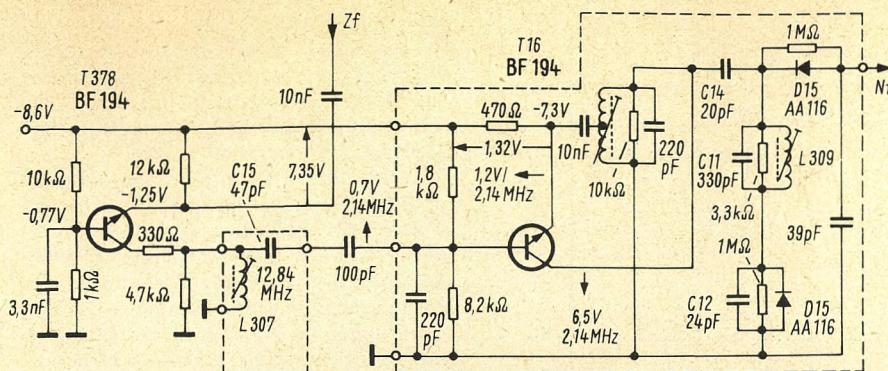


Bild 6. Schaltung des Synchro-Detektors mit Transistoren im Jahre 1969/70 (Körting-Hi-Fi-Steuergerät Syntector 1500 L)

auf 10,7 MHz, die Synchronisation aufrecht.

Es ergibt sich für den Interferenzstrom

$$i_{c \text{ int}}(t) = K \cdot I_c \cdot \sin[(6\omega_0 - \omega_z)t + \Delta\varphi]$$

Im synchronisierten Zustand wird mit  $\omega_0 = 1/5 \omega_z$

$$6\omega_0 - \omega_z = 1/5 \omega_z$$

Setzt man für die frequenzmodulierte Schwingung

$$\omega_z \cdot t = \omega_{zo} t + x \cdot \sin \omega_{Nf} \cdot t$$

so folgt

$$i_{c \text{ int}}(t) = K \cdot I_c \cdot \sin$$

$$\left[ \frac{\omega_{zo} t}{5} + \frac{x}{5} \cdot \sin \omega_{Nf} \cdot t + \Delta\varphi \right]$$

darin sind:

$\omega_{zo}$  = Zf-Trägerwelle (10,7 MHz)

$x$  = Phasenhub (Modulationsindex) im Zf-Band

$\omega_{Nf}$  = Modulationsfrequenz

$\omega_0$  = Oszillatorkreisfrequenz

$\Delta\varphi$  = Phasendifferenz gegenüber dem freischwingenden Oszillatorkreis

Die Synchronisation erfolgt in der Weise, daß der von der frequenzmodulierten 10,7-MHz-Zwischenfrequenz abhängige Interferenzstrom  $i_{c \text{ int}}$  im synchronen Zustand gegenüber der Ausgangsphase der freien Oszillatorschwingung eine Phasendifferenz  $\Delta\varphi$  aufweist, welche von der Augenblicksfrequenz der steuernden Zwischenfrequenz abhängt. Die Blindkomponente dieses Interferenzstromes wirkt somit wie eine automatische Nachstimmreaktanze auf den Oszillatorkreis und kompensiert die ursprüngliche Frequenzabweichung.

Man erkennt, daß die Frequenz des mitgenommenen Oszillators der Frequenzmodulation der synchronisierten 10,7-MHz-Zwischenfrequenz folgt, jedoch mit einem um den Faktor 5 reduzierten Phasen- bzw. Frequenzhub. Es gilt bekanntlich

$$x = \frac{\Delta f_z}{f_{Nf}} \text{ mit } \Delta f_z = \text{Frequenzhub.}$$

#### Demodulation

Zur Demodulation des auf die 5. Subharmonische transformierten Zf-Signals genügt ein einfacher Demodulator mit

Umwandlungscharakteristik, jedoch ohne Begrenzungseigenschaften. Wie Bild 6 zeigt, wird ein modifizierter Phasendiskriminator verwendet. Die beiden Dioden D 15 werden wie beim klassischen Diskriminator gegeneinander geschaltet, so daß die Differenzspannung am Ausgang entsteht.

Die übliche, auf 0 bezogene Diskriminatorkurve ergibt sich dadurch, daß die obere Diode ihre maximale Spannung bei derjenigen Frequenz bekommt, bei welcher sich der Diskriminatorkreis in Parallelresonanz befindet. Bei gegebener Abstimmung der Induktivität L 309 hat die Schaltung zwangsläufig außerdem eine Serienresonanz bei derjenigen Frequenz, bei welcher der Blindwiderstand des Parallelkreises entgegengesetzt gleich dem Blindwiderstand des Kondensators C 12 ist. Für diese stets niedrigere Frequenz wirkt der Parallelresonanzkreis also induktiv. Die untere Diode bekommt ihre maximale Spannung bei dieser Serienresonanzfrequenz.

Die Abstimmung des Diskriminators erfolgt in der Praxis so, daß bei auf 10,7 MHz mitgenommenem Oszillatorkreis die Gleichspannung am Ausgang des Diskriminators auf 0 eingeregelt wird. Dann liegt automatisch die Parallelresonanz des Schwingungskreises etwas oberhalb und die Serienresonanz mit C 12 etwas unterhalb von 2,14 MHz. Die Breite der Diskriminatorkurve, gegeben durch den Frequenzabstand zwischen Parallel- und Serienresonanz, wird durch das Verhältnis der beiden Kapazitäten C 11 und C 12 bestimmt.

#### Mitnahmebereich

Der Mitnahmebereich hängt in komplizierter Weise von der Vielzahl der Schaltungsparameter des Oszillators und des Diskriminators ab. Von besonderem

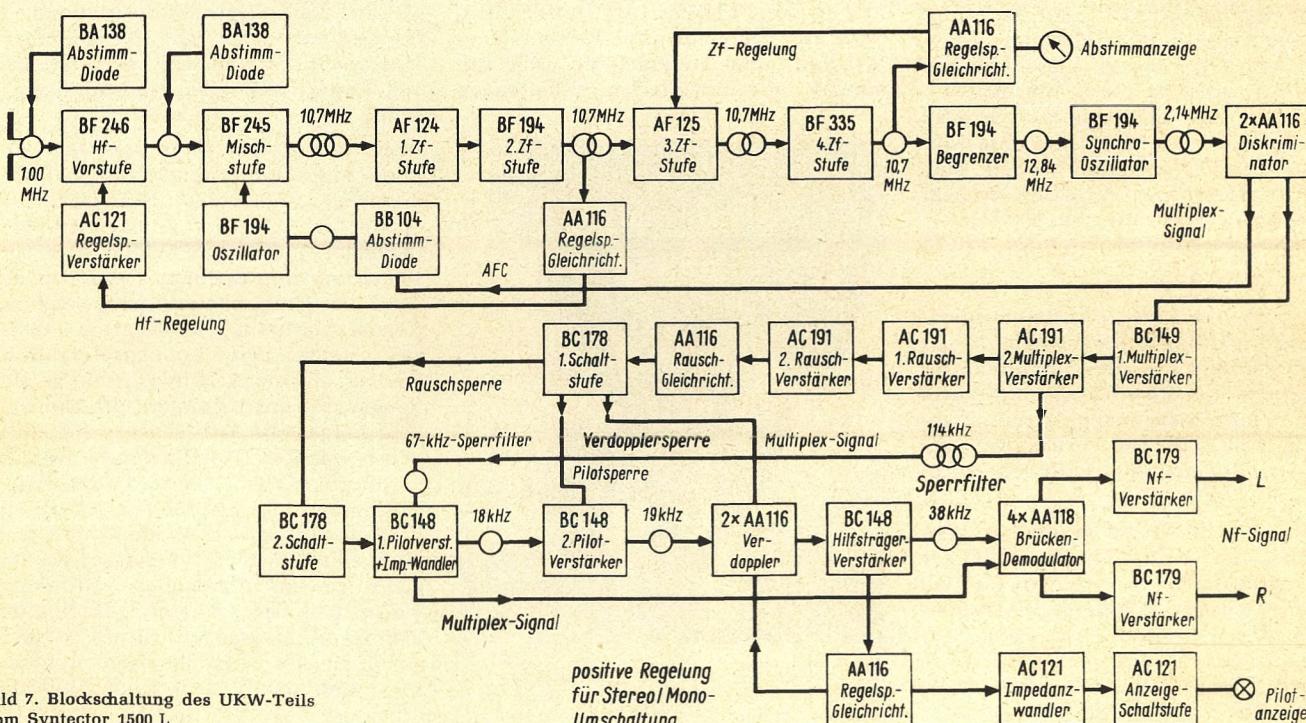


Bild 7. Blockschaltung des UKW-Teils vom Syntector 1500 L

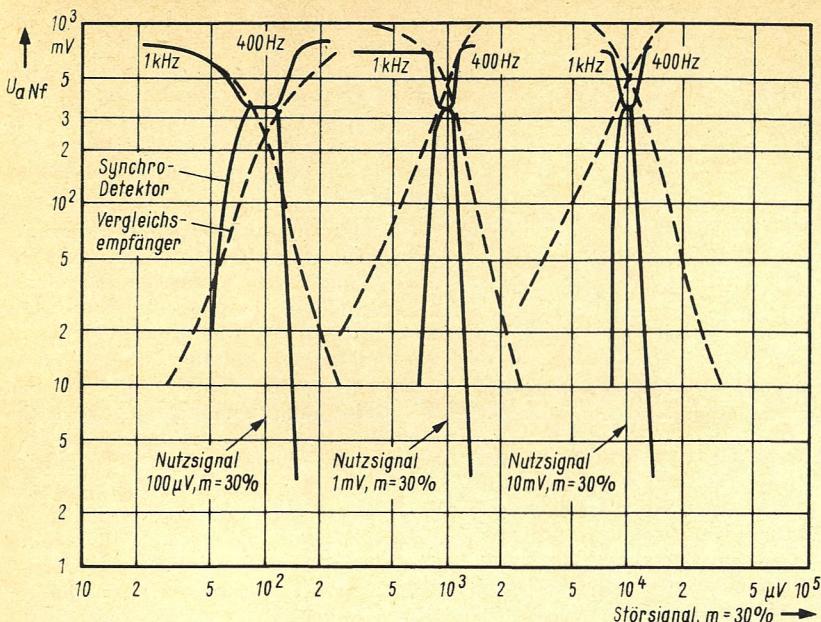


Bild 8. Gleichkanalunterdrückung des Synchro-Detektors unter optimalen Laboratoriumsbedingungen

Einfluß ist u. a. die Frequenzabhängigkeit der Eingangsimpedanz der Diskriminatorschaltung. Diesbezüglich liegt der Vorteil der hier gewählten Anordnung gegenüber der üblichen, induktiv an den Primärkreis angekoppelten und in Brückenschaltung betriebenen Diskriminatorschaltung darin, daß die Blindkomponente der über den Koppelkondensator C 14 auf den Oszillatorkreis rückwirkenden Impedanz des Diskriminators für den Vorgang der Synchronisation im gesamten Mitnahmebereich den gewünschten Verlauf hat.

Eine weitere Maßnahme zur Erhöhung des Mitnahmebereiches liegt in der schon erwähnten Anhebung der 6. Oberwelle am Eingang des Oszillators durch Einschaltung des Schwingungskreises L 307/C 15. Durch entsprechenden Abgleich der Induktivität L 307 kann der Mitnahmebereich in bestimmten Grenzen eingestellt werden. Diese Möglichkeit ist wichtig, da die Breite des Mitnahmebereiches andererseits auch nicht zu groß sein darf, wenn die volle Mitnahmeselektion erreicht werden soll. Unter den gegebenen Verhältnissen liegt der optimale Wert etwa bei 400 kHz.

#### AM-Unterdrückung

Die Amplitude der Oszillatorschwingung ist bei richtiger Dimensionierung [2] des Oszillators von der Amplitude der steuernden Zf-Schwingung in einem weiten Eingangsspannungsbereich unabhängig, d. h. eine etwa vorhandene Amplitudenstörmodulation wird sehr wirksam unterdrückt.

Um optimale Werte in der Größenordnung von 60 dB schon bei kleinsten Eingangsspannungen zu erreichen, ist eine so hohe Gesamtverstärkung des Hf- und Zf-Verstärkers erforderlich, daß der volle Mitnahmebereich durch ein fiktives Antennensignal sicher erreicht wird, dessen Amplitude um etwa 10 dB unter

der minimalen, auf den Eingang transformierten Rauschspannung liegt. Das sind etwa 0,1 µV.

Unter dieser Voraussetzung ist beim Abstimmen des Empfängers auf schwache Signale ein weiches Flankengeräusch gewährleistet, da die Mitnahme auf den Flanken der Durchlaßkurve stetig vom Rauschen übernommen wird und nur die statistischen Phasenschwankungen der Rauschkomponenten zum Demodulator gelangen.

Die Gleichkanalunterdrückung und das sogenannte Fangverhältnis erreichen auf

diese Weise ohne zusätzlichen Aufwand Werte, die sonst nur mit mehrstufigen Begrenzern (3 bis 4 Stufen) zu realisieren sind. Bild 8 zeigt typische Übernahmekurven, die unter Laboratoriums-Bedingungen gemessen wurden.

Wenn die Zf-Spannung am Eingang des Mitnahmehoszillators etwa 20 % des Wertes der Oszillatorenspannung überschreitet, wird die AM-Unterdrückung vermindert. Aus diesem Grunde ist der Vorbegrenzer T 378 vorgesehen. Die Anforderungen an die Begrenzereigenschaften dieser Stufe beschränken sich darauf, daß die zum Oszillator gelangende Steuerwechselspannung den kritischen Wert nicht überschreiten darf. Unterhalb dieses Grenzwertes soll der Vorbegrenzer dagegen möglichst linear arbeiten, so daß schwache Signale nicht durch stärkere unterdrückt werden.

(Fortsetzung folgt)

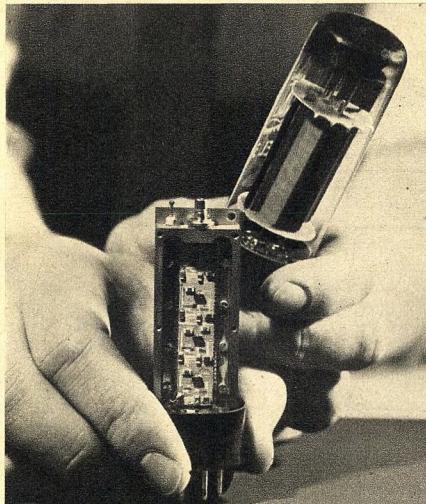
#### Literatur

- [1] Corrington, M. S.: Locked-in Oscillator for TV Sound, Electronics, März 1951, Seite 120 bis 125.
- [2] Körting: Mitnahmehoszillator für den Empfang frequenzmodulierter Wellen, DBP 977 600, angem. am 24. 12. 1952, bek. gem. am 22. 7. 1954.
- [3] Die Synchro-Detektor-Schaltung, das elektron 1953, Heft 8, Seite 236, 252, 253.
- [4] FUNKSCHAU (Ing.-Ausgabe) 1953, Heft 19, Seite 392.
- [5] Südwestfunk, 2. Programm, Technischer Briefkasten v. 3. 4. 1954.
- [6] Gruzlewski, H.: Klangmeister RS 17 Electronic. Siemens-Werkstatt-Praxis, Heft 38/39, September 1969, Seite 19 bis 23.
- [7] Elac, Kiel: Receiver 4000 T Syntector. Druckschrift 881.5.1000.8.69.
- [8] Körting: HiFi-Steuergerät Syntector 1500 L, Druckschrift, Frühjahr 1970.

## Generationen der Elektronik

„Damit fing es an“, so nannten wir das Bild in der FUNKSCHAU 1970, Heft 9, Seite 256, das einen alten Kristalldetektor und eine hochmoderne Siliziumscheibe mit integrierten Schaltungen

zeigte. Unabhängig davon muß fast zur gleichen Zeit dieses Bild bei Rohde & Schwarz entstanden sein. Es zeigt ebenfalls zwei verschiedene Generationen von Erzeugnissen der Nachrichtentechnik.



Ein moderner Hybrid-Breitbandverstärker für 10 MHz bis 1 GHz im Größenvergleich zu einer früheren Endröhre (Rohde & Schwarz)

Weniger Raum, als früher eine einzelne Endröhre beanspruchte, benötigt man heute für einen vollständigen Verstärker in Dünnschichttechnik. Sämtliche Leitungen, Spulen und Widerstände entstehen dabei durch einen Ätzvorgang auf dem als Trägermaterial verwendeten Keramikplättchen. Die winzigen Transistor- und Kondensatorenchips werden eingelötet. Die Anschlüsse der Spulen sind durch Bondern (Preßschweißen) hergestellt. Das ganze stellt einen neuen von Rohde & Schwarz entwickelten Breitbandverstärker mit dem großen Frequenzbereich von 10 MHz...1 GHz dar. Das entspricht den Wellenlängen von 30 m...30 cm, d. h. der Verstärker arbeitet gleich gut im Kurzwellen-, Ultrakurzwellen und Fernsehbereich. Infolge der kleinen Abmessungen dieser Hybridschaltung gibt es keine Trimmprobleme mehr und damit auch kaum Prüffeldarbeiten.

## Entwicklungstendenzen in der Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik

### Einseitenband-Rundfunk

Der 1948 beschlossene Kopenhagener Wellenplan sollte eine Neuordnung der Lang- und Mittelwellenkanäle sowie eine Verteilung für annähernd störungsfreien Betrieb in Europa garantieren. Vergleicht man allerdings die seinerzeit geplante Anzahl der Sender und deren Leistung mit den heute effektiv laufenden, so wird die Misere besonders im Mittelwellenbereich deutlich:

Nach diesem Plan sind im europäischen Raum etwa 600 Sender mit einer Gesamtleistung von 16,2 MW zugelassen, während heute nahe an 1400 Sender mit einer Leistung von etwa 40 MW im Mittelwellenbereich ein kaum zu überbietendes Chaos verursachen. Obgleich besonders in Deutschland wegen der Benachteiligung bei der Mittelwellen-Zuteilung der UKW-Rundfunk eingeführt wurde, konnte doch auf eine Ausweitung des MW-Rundfunks wegen seiner überregionalen Reichweiten nicht verzichtet werden. Der Knappheit an Kanälen begegnete man mit Gleichwellensendern, umschaltbaren Antennenrichtdiagrammen für Tag- und Nachtbetrieb sowie variablen Ausgangsleistungen. Aber auch diese Maßnahmen verhinderten die Überbelegung der verfügbaren 120 Kanäle nicht, so daß heute eine permanente Steigerung der Sendeleistung die Lage kennzeichnet.

Als Zwischenlösung kann man zunächst nur die Bestrebung betrachten, das bei der normalen Zweiseitenbandübertragung (Doppelseitenband = DSB) ausgestrahlte Signal durch Begrenzung der Nf-Bandbreite auf etwa 4 kHz der Kanalbreite von 9 kHz anzupassen. Die Rundfunkgeräteindustrie hat dem zwar schon früher Rechnung getragen, indem sie – um die Störungen aus dem Nachbarkanal zu vermeiden – die Zf-Bandbreite auf etwa  $\pm 3$  kHz herabsetzte, obwohl die Sender noch mit Frequenzen bis zu 10 kHz modulierten. Aber auch diese Maßnahme schützt in den meisten Fällen nicht vor unangenehmen Störungen des Empfanges (Bild 1).

Daher ist es verständlich, daß man nach Auswegen sucht, um dieser Kanalknappheit durch Bandbreite sparende Verfahren zu begegnen. Die im kommerziellen Funkverkehr bewährte Einseitenbandtechnik (ESB) bietet sich hier an; sie benötigt im Idealfall nur die halbe Bandbreite für die gleiche Übertragungsqualität. Darüber hinaus verspricht sie bei Fernempfang eine wesentlich bessere Übertragung, da die Verzerrungen bei

**Einseitenband-Rundfunk, Quadrofonie, zwei Tonkanäle für das Fernsehen und integrierte Schaltungen im Empfängerbau waren Themen, zu denen sich Dr.-Ing. Klaus Welland, Entwicklungslieiter im Fachbereich Rundfunk und Fernsehen von AEG-Telefunken, auf einer Pressekonferenz im Werk Celle äußerte. Wir geben den wesentlichen Teil seines Vortrages im Wortlaut wieder.**

selektivem Schwund nicht mehr stark in Erscheinung treten. Weiterhin gestattet diese Technik auf der Senderseite eine höhere effektive Ausgangsleistung.

Dieses an sich bewährte Modulationsverfahren hat aber einen sehr großen Nachteil: Es ist mit dem DSB-System nicht kompatibel, da im Empfänger zur verzerrungsfreien Demodulation ein Trägerzusatz erforderlich ist. Alle bisherigen Rundfunkempfänger – mit Ausnahme einiger sogenannten „Weltempfänger“ – sind für diese Art der Demodulation nicht eingerichtet, also unbrauchbar.

Selbst mit den erwähnten komfortablen Empfängern – sie enthalten einen Überlagerungszusatz (Beat Frequency Oscillator = BFO) sowie einen Produktdetektor – ist für den Laien der ESB-Empfang nicht einfach. Nur durch exaktes Abstimmen von Empfangs- und Zusatzoszillator ist ein einwandfreier Empfang möglich, sonst treten sowohl Tonhöhenänderungen als auch starke nichtlineare Verzerrungen auf.

Als Ausweg wurde ein kompatibles Einseitenbandsystem entwickelt (KESB bzw. CSSB), das der Theorie nach ebenfalls nur die halbe Kanalbreite benötigt, aber in der Praxis dies nicht erfüllt (Bild 1). Genau betrachtet ist es kein reines Einseitenband – sondern ein Restseitenbandsystem (KRSB bzw. CVSB). Zwar ist die Umstellung der Sender auf dieses Verfahren relativ einfach – es wird nur zusätzlich zur Amplitudenumodulation (AM) eine Phasenmodulation (PM) benötigt – aber bei geringsten Abweichungen vom Sollverhältnis AM zu PM werden gerade im unterdrückten Seitenband unerwünschte Signale erzeugt. Man spricht hier im Leistungs-

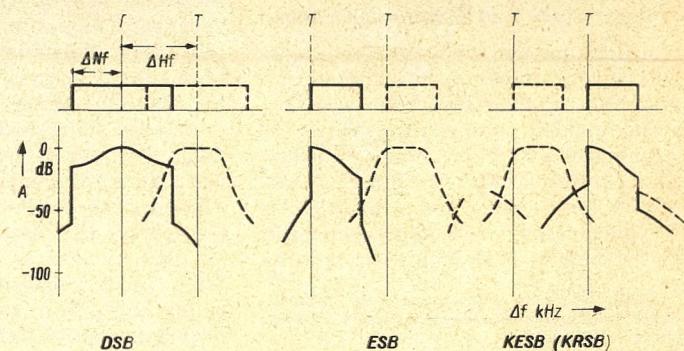
spektrum von einem sogenannten „Verzerrungssockel“. Diese unerwünschten Ausstrahlungen aber fallen gerade in den Nachbarkanal, so daß in vielen Fällen trotz halber Kanalbreite die gleichen Störungen entstehen wie bei dem heutigen DSB-Verfahren.

Im Prinzip lassen sich derartige Nebenausstrahlungen durch Filter reduzieren, jedoch können diese nicht beliebig steil gemacht werden. Hier ist zu überlegen, ob nicht doch das nichtkompatible SSB-Verfahren angewendet werden sollte. In der Übergangszeit, die mehrere Jahre dauern wird, könnten im Mittelwellenbereich sowohl DSB- als auch SSB-Sender arbeiten, wobei eine echte Kanalrastung Voraussetzung für das zu entwickelnde Empfängerkonzept ist. Die Rundfunkgeräteindustrie muß sich mit dem Problem auseinandersetzen, leicht bedienbare, zunächst für DSB und SSB eingerichtete Empfänger zu entwickeln. Das Problem des frequenzgenauen Trägerzusatzes kann auf vielfältige Weise gelöst werden, ist dann allerdings auch eine Kostenfrage.

Am einfachsten für den Verbraucher ist eine Automatik, mit der er den Sender „anwählen“ kann, z. B. durch seine Kanalnummer, ohne weitere Abstimmungsorgane bedienen zu müssen. Schwieriger wird eine Lösung für die kleinen Taschenempfänger sein, die heute zu Preisen angeboten werden, die allein bei der Herstellung stabiler Produktdetektoren entstehen würden.

Ungelöst ist gegenwärtig noch die Schwundregelung, da der normalerweise als Bezug benutzte Träger beim SSB-Verfahren vom Sender nicht ausgestrahlt oder stark unterdrückt wird.

Bild 1. Vergleich von AM-Modulationsarten:  
DSB = Doppel- oder Zweiseitenbandmodulation, ESB = Einseitenbandmodulation, auch SSB (Single Side Band) genannt, KESB = kompatible Einseitenbandmodulation, auch KRSB = kompatible Restseitenbandmodulation genannt. Kanalraster = 9 kHz, Nf-Bandbreite und Empfängerbandbreite = 6 kHz



<sup>1)</sup> International SSB = Single sideband genannt.

## Quadrofonie

Die Quadrofonie kann als ein neues System bezeichnet werden. Dieses 4-Kanal-Stereoverfahren, auch „Surround-Stereo“ genannt, soll dem Zuhörer den originalgetreuen Eindruck eines Konzertsaales vermitteln oder durch bestimmte Effekte das Hörerlebnis steigern. So weit es sich um die Wiedergabe von Schallplatten oder Tonbändern handelt, wird lediglich ein weiterer Stereoverstärker mit zwei Lautsprechern erforderlich.

Bei einem solchen 4-Kanal-Verstärker sind außer dem üblichen Balancepotentiometer für die normale Rechts-Links-Information zwei weitere Einsteller für vorne/hinten und hinten links/rechts vorzusehen. Die angebliche Ortsunabhängigkeit des Hörers in seinem Wohnraum relativ zu den Lautsprechern scheint dadurch nicht gegeben zu sein, da ja nunmehr ein ausgewogenes Vor/Rück-Verhältnis der Lautstärken bei jeder Ortsveränderung neu einzustellen ist.

Bei der Hf-Quadrofonie sind größere Probleme zu erwarten. Da alle – bis auf das von P. Scheiber (USA) angegebene, aber noch nicht veröffentlichte – Verfahren eine wesentlich größere Bandbreite benötigen, werden sich wegen des schlechteren Signal/Rausch-Verhältnisses (etwa 35 dB schlechter als bei Monosendungen<sup>2)</sup>) die Senderreichweiten verringern, größere Verzerrungen in den für Normalstereo ausgelegten Zf-Verstärkern entstehen und Schwierigkeiten bei schlechten Antennen erwartet. Darüber hinaus sind die vorerwähnten Systeme auf ein 200-kHz-Raster der UKW-Kanäle ausgerichtet, da Hilfsträger in dem in den USA benutzten SCA-(Subsidiary Communications Authority) Bereich bei etwa 70...95 kHz oberhalb des Trägers erforderlich sind. Das Kanalraster in Deutschland ist dagegen auf 100 kHz reduziert, schließt also diese Verfahrensvorschläge aus.

Sollte es sich erweisen, daß die Quadrofonie wirklich die erwartete akustische Verbesserung gegenüber dem Zweiband-Stereoverfahren bringt, müssen neue, auf das hiesige Kanalraster zugeschnittene Multiplexsysteme entwickelt und erprobt werden, die mit der herkömmlichen Stereofonie kompatibel sind und Vorkehrungen zur Verbesserung des Signal/Rausch-Verhältnisses enthalten.

## Zwei-Sprachen- und Stereotonfernsehen

Im Zeitalter der weltweiten Fernsehübertragungen, einem eventuellen Direktfang von Satelliten oder auch bei internationalen Veranstaltungen ist es wünschenswert, über einen zweiten Kanal entweder den in die Landessprache übersetzten Ton hinzuzufügen oder umgekehrt neben dem Kommentar des Dolmetschers auch den Originalton

<sup>2)</sup> Beim Übergang von Mono- auf 2-Kanal-Stereosendung sinkt das Signal/Rausch-Verhältnis bereits um ≈ 20 dB.

zu hören. Wenn schon zwei Tonkanäle vorhanden sind, dann sollte auch Stereoton möglich sein. Selbstverständlich stehen alle diese technischen Varianten auch unter dem Zeichen der Kompatibilität, um bisher produzierte Fernsehempfänger nicht unbrauchbar zu machen.

Die kritischen Punkte eines solchen Zwei-Sprachen- bzw. Stereotonfernsehens werden in der gegenüber der bekannten Hf-Stereofonie weit höheren Übersprechdämpfung, der Eigenstörung durch das Fernsehignal und in der Umschaltautomatik im Empfänger liegen. Es ist fraglich, ob das bisher allgemein angewandte Intercarrierverfahren noch brauchbar ist.

Als Systeme bieten sich die Zweitonträgermethode, eine Codemodulation (PAM, PPM, PCM) des Tones und Einschaltung in das Videosignal oder Hilfsträgerverfahren an, wobei letztere durch die Vielfalt an Varianten – so z. B. FM/AM-SSB oder FM/FM – sehr vielversprechend sind. Anlässlich der Expo 70 in Osaka wird von der japanischen Gesellschaft NHK das FM/FM-System mit einer Hilfsträgerfrequenz von doppelter und einem die Umschaltautomatik steuernden weiteren Träger mit 3½-facher Zeilenfrequenz erstmalig vorgeführt (vgl. FUNKSCHAU 1970, Heft 10, Seite 313).

Alle Verfahren müssen international sorgfältig geprüft und gegebenenfalls verbessert werden, um in den bereits genormten Fernsehsystemen ein Optimum an Tonqualität mit einem Minimum an Beeinflussung der Bildübertragung zu verbinden.

## Neue Bauelemente und Technologien

Sowohl in Rundfunk- als auch in Fernsehgeräten wird das zukünftige Schaltungskonzept durch die sprunghaften Entwicklungen auf dem Gebiet der integrierten Schaltungen (IS) bestimmt. In jedem Fall ist jedoch vor dem Einsatz solcher Schaltungen kritisch zu prüfen, ob bei gleichen oder vermindernden Kosten eine erhöhte Zuverlässigkeit bei gleicher oder besserer Konzeptgüte resultiert. Eine reine Werbewirksamkeit wird in unserem Hause diesen neuen Halbleiterprodukten nicht zugedacht.

Ersetzen IS als konzentrierte Verstärker die Zf-Stufen, so ergibt sich neben der sorgfältigen Entkopplung von Ein- und Ausgang das Problem der vorgeschalteten konzentrierten Selektion. Sicherlich lassen sich Filter mit gegebener Bandbreite, speziellen Durchlaßkurven, Polstellen und guter Weitabselektion in herkömmlicher Technik mit diskreten Bauelementen realisieren, doch wird der Abgleich eines z. B. für einen Fernseh-Zf-Verstärker notwendigen Cauer-Parameterfilters achten oder zehntnen Grades nicht einfach und für eine Großserie gar unbrauchbar sein. Abhilfe schaffen keramische Filter, die für einfache Selektionsforderungen aus normalen Schwingern auf piezokeramischer Basis zusammengesetzt sind.

Schwieriger wird allerdings schon der Aufbau eines Zf-Filters für Stereoempfänger. Umfangreiche rechnergestützte Auswertungen unseres Forschungsinstitutes zeigen, daß es z. Z. aus Kostengründen nicht opportun ist, hierfür Keramikschwinger zu verwenden, da die Forderung nach geringen (signalverzerrenden) Laufzeitänderungen im Durchlaßbereich nur mit sehr großem Aufwand erfüllt werden kann.

Bei noch komplizierteren Durchlaßkurven, wie sie bei Fernsehgeräten unumgänglich sind, können wieder keramische Filter angewendet werden, die sich jedoch in der Funktion weitgehend von den vorerwähnten unterscheiden. Hier sind es akustische Oberflächenwellen, die – durch aufgedämpfte Kammstrukturen auf Keramiksubstraten geführt – als Übertragungsmedium dienen.

Wichtig für den rationalen Einsatz von IS ist der Integrations- oder Ersetzungsgrad. In Rundfunkempfängern werden in absehbarer Zeit neben dem Zf-Verstärker auch die Nf-Stufen – Ausgangstransistoren mittlerer bis größerer Leistung eingeschlossen – sowie in Stereogeräten auch die Decoder durch IS ersetzt werden. Inwieweit sich die Symbiose „Monolithische IS mit Dickschicht-IS“ durchsetzt, hängt von der ökonomischen Herstellung solcher Komponenten ab. Neben gesteigerter Zuverlässigkeit zeichnet sich im Servicefall der Weg zur „Wegwerfstufe“ ab.

Neben dem erwähnten integrierten Zf-Verstärker können bei Schwarzweiß- und Farbempfängern auch die Ton-Zf- und die Nf-Stufen sowie die impulsverarbeitenden Kreise (Videoverstärker, Störaustastung, AVR, Impulsabtrennung, Ablenkoszillatoren u. a.) integriert werden. Die im vergangenen Jahr bei AEG-Telefunken mit einer Ton-Zf-IS gemachten Erfahrungen lassen wegen der um den Faktor von etwa 60 gesteigerten Zuverlässigkeit gegenüber der herkömmlichen Aufbauweise dieses Problem in einem besonderen Licht erscheinen, jedoch braucht die vom Schaltungskonzept bis zur Serienreife durchgeführte Entwicklung einer IS viel Zeit. Farbfernsehgeräte bieten ein noch breiteres Spektrum für eine Integration: Farbartverstärker, Farbdemodulatoren mit Peripherie, Referenzträger-Aufbereitungsstufen mit angeschlossenen Funktionen, wie Farbartverstärkungsregelung und Farbabschalter sind hierfür geradezu prädestiniert.

Generell muß zum heutigen Zeitpunkt leider gesagt werden, daß die Standardisierung bei der Anschlußbelegung der IS noch in keiner Weise eingesetzt hat.

Um bei den Halbleitern zu bleiben: Der Weg zum volltransistorisierten Fernsehempfänger, sowohl Schwarzweiß als auch Farbe, ist klar vorgezeichnet. Welche der bis heute vorgestellten Schaltungen besonders für die Ablenkstufen ein Optimum darstellen, sei hier nicht diskutiert, da außer der Zuverlässigkeit auch noch die Kosten und die leichte Servicefähigkeit (gemeint ist hier

eine unkomplizierte, gut verständliche Funktion) eine nicht zu vernachlässigende Rolle spielen.

Wenn auch die Lösung mancher der vorgenannten Einzelobjekte schon in der Schublade liegt, ist es weder im Sinne einer eingefahrenen Großserienfertigung noch in dem der Servicebetreuung, in kurzen Zeitabständen neue Chassis herauszubringen. Nur erkannte gravierende Konzeptschwächen können eine Firma veranlassen, schon nach Ablauf eines Jahres einen Chassisstyp abzulösen.

Letztlich sind auf dem Halbleitergebiet noch die Abstimmdiode zu erwähnen. Nachdem sich UKW- und Fernsehtuner mit elektronischer Abstimmung durchgesetzt und bewährt haben, werden auch für die AM-Bereiche gleiche Abstimmerleichterungen, d. h. vorprogrammierbare Ortstasten oder elektronischer Suchlauf, verlangt werden. Die jetzt vielfach eingeführte Europarvelle mit der Aufteilung des MW-Bereiches erleichtert wegen ihres begrenzten Kapazitäts-Variationsverhältnisses die Anwendung von Abstimmdioden.

Natürlich müssen diese Dioden, bedingt durch sehr steile Kapazitätskennlinien einerseits und strenge Gleichlaufbedingungen andererseits, als Paar oder Tripel vom Hersteller ausgemessen werden, doch wird es trotz dieser Vorkehrungen noch gewisse Streuungen in der Skalenanzeige geben. Als elegante Lösung dieses Problems bieten sich integrierte Frequenzwähler mit digitaler oder analoger Anzeige an.

Ein neues Bauelement, das in letzter Zeit gewisse Unruhe in die Entwicklungslabors brachte und damit die berühmte Ausnahme in der langfristigen Planungsregel darstellt, ist die 110°-Farbbildröhre. Sie bietet zwar dem Kunden bei unveränderter Bildschirmgröße Geräte, die in der Tiefe um 9 cm verringert sind, bedingt aber einen merkbaren Mehraufwand im Schaltungskonzept. Der vom Markt diktierte Einführungstermin hat die Entwicklungslabore gezwungen, in verhältnismäßig kurzer Zeit ein Konzept zu realisieren, das dem der 90°-Geräte mindestens ebenbürtig ist. Da schon viele verwendbare Erfahrungen aus der 90°-Technik vorlagen, war es leicht, den richtigen Weg zu finden. Randbedingungen waren vorhandene Leistungsröhren, höhere Ablenkleistung für die Bildröhre sowie größere Rasterverzeichnung.

Sieht man zunächst vom zusätzlichen Aufwand in den Korrekturschaltungen für Kissenentzerrung, Normal- und Eckenkonvergenz ab, so bestimmt allein die Leistungsbilanz bekannter Zeilen-Endstufen die Marschrichtung (Bild 2): Wir brauchten nur den schon bei der 90°-Technik beschrittenen Weg konsequent fortzusetzen, d. h. die Eintransformatorenlösung mit Kaskade für 110°-Ablenkung zu modifizieren. Diese hat schon bei 90°-Geräten eine um etwa 60 W geringere Leistungsaufnahme, eine Differenz, die sich bei 110°-Röhren wegen zusätzlicher Belastungen für Korrekturschaltungen auf etwa 45...50 W – je nach

Prinzipschaltungen	90°-Ablenkung						110°					
	N <sub>heiz</sub>	Leistung/W		Chassis-typen			N <sub>heiz</sub>	Leistung/W		N =	N <sub>Ges</sub>	
		N =	N <sub>Ges</sub>	1967	1969	N <sub>heiz</sub>		N =	N <sub>Ges</sub>			
a	49	(1,5 mA)	141					(1,5 mA)	172		218	
		(0,8 mA)	114	190	8	4	46	(0,8 mA)	145	191		
b	35	(1,5 mA)	80					(1,5 mA)	—	—	—	
		(0,8 mA)	80	115	1	1	—	(0,8 mA)	—	—	—	
c	27	(1,5 mA)	90					(1,5 mA)	144		168	
		(0,8 mA)	90	117	3	1	—	(0,8 mA)	121	145		
d	24	(1,5 mA)	104					(1,5 mA)	—	6	24	
		(0,8 mA)	79	128	—	6	24	(0,8 mA)	121	145		

Bild 2. Horizontal-Endstufen für Farbfernsehempfänger: a) Zweittransformatoren-Konzept; b) Pumpenschaltung; c) Eintransformator-Konzept; d) Eintransformator-Konzept mit Kaskadengleichrichter. Die in Klammern aufgeführten Stromwerte sind die jeweils eingestellten Strahlströme der Farbbildröhre

Strahlstrom – reduziert. Gerade die vorgenannte Leistungsbilanz spielt u. E. eine eminente Rolle, da die größere Wärmeentwicklung in einem kleineren Gehäuse bewältigt werden muß.

#### Neue Gesetze und Normen

Eine weitere äußere Einflußgröße auf die Entwicklung ist durch neue Gesetze bzw. Normen gegeben. Auch auf dem Gebiet der Konsumelektronik sind spezielle Normen und vom Staat eingeführte Gesetze zu beachten. Sie finden ihren Niederschlag vorwiegend in den VDE-Vorschriften, von denen hier besonders die Richtlinien VDE 0860 H und 0872 hervorzuheben sind. In VDE 0860 H ist festgelegt, welche Sicherheitsmaßnahmen der Hersteller in den Geräten vorzusehen hat, um ihre Benutzer vor körperlichen Schäden zu bewahren, sei es durch Elektrizität, Wärme oder Strahlung. Weiterhin darf durch den Betrieb eines Empfängers der eines anderen nicht gestört werden, z. B. durch Oszillatortaustralungen oder bei Fernsehen durch Oberwellen der Zeilenablenkstufe. Dies ist durch die VDE-Vorschrift 0872 geregelt. Wie sich aber in letzter Zeit beim Farbfernsehen herausstellte, genügen diese Grenzwerte einem störungsfreien Empfang an Gemeinschaftsantennenanlagen bei weitem noch nicht.

Sind zwei benachbarte Empfänger auf Sender mit vier oder fünf Kanälen Abstand eingestellt, fällt die Oszillatortaustralung des auf den niedrigeren Kanal abgestimmten Empfängers genau in den Empfangsbereich des anderen. Eine geschickte Sendernetzplanung hat diese an sich bekannte Tatsache bisher weitgehend vermieden, doch werden wir im Zeitalter des Satellitenempfanges, des 12-GHz- und des Kabelfernsehens die Bereiche wesentlich enger belegen müssen.

Die Übersicht (Tabelle), in der die Werte auf 60 Ω und 1 μV bezogen sind, zeigt die auf uns zukommende Problematik. Alle Forderungen lt. VDE 0872 werden zwar erfüllt, aber die wirklich brauchbaren Werte liegen noch weit von den heute realisierbaren entfernt, auch unter Berücksichtigung einer Entkopplungsdämpfung von etwa 20 dB in der Antennenanlage. Die Suche nach rationalen Abhilfemaßnahmen wird in den Tunerlaboratorien noch manches Kopfzerbrechen verursachen.

Die Zeilenstörstrahlbedingungen bereiten dem Konstrukteur und Entwickler ebenfalls einige Sorgen, zumal die vor langer Zeit für Schwarzweißgeräte festgelegten Grenzwerte nun auch für die Farbfernsehgeräte – und dort auch für die neue 110°-Ablenkung – gelten. Die theoretisch beste Möglichkeit, die ungewollte Ausstrahlung durch dichte Abschirmung zu beseitigen, steht im Gegensatz zu einer guten Wärmeabfuhr und einem servicegerechten Chassisauflauf. Nur sehr sorgfältige Dimensionierung und ausgeklügelte Konstruktionen führen zu einer befriedigenden Lösung.

In die Störstrahlgesetze werden ab Mitte 1971 auch die Rundfunkgeräte einbezogen, allerdings nur für den UKW-Bereich. Hier treten jedoch keinerlei

#### Grenzwerte der Oszillator-Störspannungen

	VDE 0872 [zulässig]	heutiger Stand	zukünftig erforderlich
	dB	dB	dB
Bereich III	69	< 50	< 30
Bereich IV	69	< 65	< 30
Bereich V	69	< 65	< 30

Schwierigkeiten auf, da Geräte von AEG-Telefunken schon seit langem diesen Richtlinien entsprechen.

Unter dem Begriff neue Normen fällt auch der koaxiale Antennenanschluß bei Fernsehgeräten. Da hierdurch mindestens zwei Übertragerdämpfungen entfallen und außerdem die Einstrahlfestigkeit gegenüber Störsendern (Amateurendern u. a.) gesteigert wird, steht dem Kunden ein besseres Antennensignal zur Verfügung. Neben den neuen zusätzlichen Aufgaben für die Entwicklungslabore, die Antennenweiche in den Tuner zu integrieren und eine berührungssichere und stoßstellenfreie Netzabtrennung zu finden, verschlechtert dieser neue Antennenanschluß die Entkopplungsdämpfung bei Gemeinschaftsantennenanlagen um etwa 6 dB, so daß die in der vorhin erwähnten Übersicht anzustrebenden Idealwerte noch um diesen Betrag zu vermindern wären.

Als neue Norm kann letztlich der zukünftig geforderte Bildbandgeräte-An-

schluß angesehen werden. Man hat sich bisher im Fachnormenausschuß nur auf Steckerform und Belegung der Anschlüsse sowie in etwa auf die Signalarten und gewünschte Pegel geeinigt. Das eigentliche Problem liegt aber hier – neben der VDE-mäßigen Netzabtrennung – in der die Bild- und Tonqualität nicht beeinflussenden Aus- und Einkopplung der Signale bei vorgegebenem Empfängerkonzept sowie leichter Nachrüstbarkeit für bereits produzierte Empfänger.

Dieser hier angegebene Problemkatalog muß natürlich unvollständig bleiben. Aber auch für die anderen Größen, die einer Entwicklungsbteilung Impulse geben können, lassen sich weitere Tendenzen und Möglichkeiten angeben – selbstverständlich unter Verlust an Aktualität. Was aus heutiger Sicht noch als reiner Zukunftswunsch erscheint, gerät morgen schon, vielleicht als Ausnahme, in den Bereich des höchsten Interesses der Konsumelektronik.

vor. Wie die folgenden Ausführungen zeigen werden, ist es gar nicht so einfach, dieses Problem mit vertretbarem Aufwand befriedigend zu lösen.

Da das Zählwerk nicht nur während des Aufnahme oder Wiedergabebetriebs, sondern auch beim Rangieren des Bandes funktionieren muß, stellt das laufende Band bzw. dessen Länge die einzige brauchbare Zählinformation dar. Das Zählwerk muß also durch das Band selbst angetrieben werden. Im Interesse einer ausreichenden Anzeigegenauigkeit darf hierbei nur ein vernachlässigbar kleiner Schlupf auftreten.

Dieser Schlupf ist in erster Linie eine Funktion des Bandzuges. Man muß deshalb dafür sorgen, daß während aller Bandlauffunktionen ein ausreichender und mit Vorteil auch konstanter Bandzug herrscht. Dies macht eine Bandzugregelung, die auch während des schnellen Umspulens wirksam ist, unbedingt erforderlich. Laufwerke solcher Art können aber wegen ihres verhältnismäßig hohen konstruktiven Aufwandes nicht bei Geräten der unteren und mittleren Preisklasse Verwendung finden. Bei netzunabhängig arbeitenden Modellen ergeben sich außerdem insofern Schwierigkeiten, als eine auch während des Umspulbetriebes wirksame Bandzugregelung aufgrund des zwangsläufig begrenzten Energiehaushaltes solcher Geräte kaum zu verwirklichen ist.

### Keine Allgemeinlösung

Somit zeigt sich also, daß es aus den verschiedenen Gründen nicht möglich ist, grundsätzlich alle Gerätarten mit einer echten Bandlängenzählung und damit einer einheitlichen Zählwerksanzeige auszustatten. Auch dann, wenn man sich entschließen würde, nur Geräte der höheren Preisklasse mit Bandlängenzählwerken zu versehen, müßte man gewisse Zugeständnisse im Bedienungskomfort machen.

Geräte mit Bandzugregelung arbeiten mit Fühlhebelmechanismen, bei denen mit dem Band in Kontakt stehende Fühlstifte die notwendige Regelinformation liefern. Einen wichtigen Faktor bildet hierbei der Umschlingungswinkel des Bandes am Fühlstift. Die Einschaltung einer Zählwerkantriebsrolle darf diesen Vorgang nicht beeinflussen. Da wiederum für einen ausreichend schlupffreien Antrieb eine bestimmte Umschlingung der Zählwerkrolle durch das Band unbedingt erforderlich ist, ergibt sich eine komplizierte Bandführung, die das Einlegen des Tonbandes erschwert und unbequem macht.

Alles dies sind Erfahrungen und Ergebnisse vieler praktischer Versuche, das Zählwerksproblem bei Heimtonbandgeräten in einer brauchbaren Form zu lösen. Der Einführung eines echten Bandlängenzählwerkes stehen die geschilderten Schwierigkeiten im Wege, so daß das bisherige Verfahren in Verbindung mit der erwähnten Normung eigentlich in jeder Hinsicht als die immer noch beste Lösung anzusehen ist. — er

## Bandlängenmessung bei Heimtonbandgeräten

Allgemein wird bei Heimtonbandgeräten zum Kennzeichnen oder Wiederauffinden von Bandstellen ein Verfahren angewandt, mit einem Zählwerk die Umdrehungen einer der beiden Bandspulen zu zählen. Als Zählwerk verwendet man bei kleineren Geräten (maximale Spulengröße bis 15 cm) dreistellige, bei größeren Geräten (maximale Spulengröße 18 cm oder mehr) im Interesse höherer Anzeigegenauigkeit vierstellige Ausführungen.

Das Übersetzungsverhältnis des Zählwerkantriebs wird so gewählt, daß beim Durchlauf einer vollen Spule, die das dünnste für den jeweiligen Gerätetyp verwendbare Band enthält, der Anzeigebereich von 0 bis 999 bzw. 0 bis 9999 mit einer gewissen Reserve ausgenutzt wird. Aufgrund der guten Anzeigegenauigkeit auch bei wiederholtem Rangieren des Bandes und des verhältnismäßig geringen Aufwandes, hat sich dieses Verfahren bei Heimtonbandgeräten allgemein durchgesetzt und bewährt.

### Zählwerkanzeige nicht einheitlich

In aller Welt werden nicht nur preisgünstige, sondern auch hochwertige Geräte der Spitzenklasse mit diesem Zählwerksystem ausgestattet. Als ein gewisser Nachteil ist jedoch anzusehen, daß infolge konstruktiver Gegebenheiten die Zählwerksanzeige nicht einheitlich ist. Mit anderen Worten, die gleiche Bandstelle ist auf Geräten verschiedenen Fabrikats trotz gleicher Spulengröße durch unterschiedliche Anzeige des Zählwerks gekennzeichnet.

Da Kerndurchmesser der Bandspulen und Stärke der Magnetbänder genormt sind, wäre unter der Voraussetzung eines ebenfalls genormten Übersetzungsverhältnisses von Zählwerk und

Zählwerkantrieb (die Zählwerke zählen bekanntlich nicht jede einzelne Spulenumdrehung) eine einheitliche Zählwerksanzeige bei Geräten verschiedenen Fabrikats jedoch gleichen Spulenkerndurchmessers möglich. Nach Norm DIN 45 514 haben Spulen bis 13 cm Durchmesser Kerndurchmesser von 45 mm, Spulen mit 15 cm Durchmesser 50 mm Kerne, Spulen mit 18 cm Durchmesser 60 mm Kerne<sup>1)</sup>. Es müßte allerdings auch noch festgelegt werden, ob das Zählwerk von der Auf- oder Abwickelspule her angetrieben wird.

Eine derartige Maßnahme wäre durchaus wünschenswert, bringt jedoch in der Praxis noch gewisse Probleme. Eine übereinstimmende Zählwerksanzeige ist zunächst nur unter den erwähnten Voraussetzungen zu verwirklichen. Eine einheitliche Anzeige bei Geräten verschiedenen Spulenkerndurchmessers wäre wegen der unterschiedlichen Kerndurchmesser nicht gegeben. Weiterhin dürfte eine internationale Einigung wegen der verschiedenartigen Gerätekonstruktionen auch kaum Aussicht auf Erfolg haben. Dennoch sähe sich der Tonbandamateur seinem Ziel schon einen Schritt näher.

### Zählwerk in Metereichung?

Würde man eine Zählvorrichtung anwenden, mit der die tatsächlich durchlaufende Bandlänge gemessen wird, so scheinen sich damit alle diese Probleme zu lösen. Daher wird immer wieder der Wunsch geäußert, Heimtonbandgeräte entweder mit einem Zählwerk, das die Laufzeit oder die Bandlänge mißt, auszustatten. Man hält diese Aufgabe für durchaus lösbar und wirft nicht selten den Herstellern eine gewisse Trägheit

<sup>1)</sup> Es sind aber auch Spulen z. B. japanischer Hersteller mit anderen Kerndurchmessern auf dem Markt.

## Verzerrter Ton bei zu geringer Ausgangsleistung

Ein transistorbestückter Stereooverstärker mit hoher Ausgangsleistung zeigte folgendes Verhalten: Bei relativ großer Lautstärke arbeitete der Verstärker zunächst normal. Nach einigen Minuten ging die Leistung eines Kanals plötzlich stark zurück, und erhebliche Verzerrungen waren die Folge. Wurde das Gerät längere Zeit ausgeschaltet, so wiederholte sich bei erneutem Einschalten der eben beschriebene Vorgang.

Den betreffenden Kanal belastete ich nun mit einem Widerstand ( $5\ \Omega$ ) und speiste einen Sinuston (1000 Hz) ein, so daß am Widerstand (anstelle des Lautsprechers) eine Leistung von etwa 30 W umgesetzt wurde.

◀ Bild 1.  
Wiedergabe eines Sinussignals am Ausgang des Verstärkers kurz nach dem Einschalten

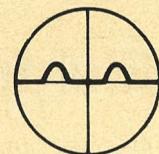
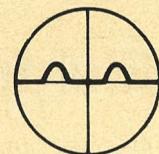


Bild 2. ▶  
Nach etwa 10 Minuten ist das Sinussignal verzerrt



Zunächst konnte ich am Widerstand eine Spannung wie Bild 1 oszillografieren. Nach wenigen Minuten brach die Spannung zusammen, wobei nun das Oszillogramm nach Bild 2 entstand. Dies ließ darauf schließen, daß u. U. einer der beiden in Gegentakt geschalteten Endstufentransistoren (oder deren Ansteuerung) ausfiel.

Da sich defekte Leistungstransistoren meist durch eine einfache Widerstandsmessung ermitteln lassen, schaltete ich ein Ohmmeter in Durchlaßrichtung zwischen Basis und Emitter. Bei einem der noch warmen Transistoren (2N3055) war der Widerstand außergewöhnlich hoch. Nachdem sich die Endstufe abkühlte, sank der Widerstand jedoch ganz plötzlich auf den üblichen Wert. Dieser Vorgang ließ sich beliebig oft rekonstruieren.

Daher ist zu vermuten, daß eine Kontaktstelle im Transistor zwischen dem Halbleitermaterial und dessen Zuführung fehlerhaft war, so daß die leitende Verbindung bei Erwärmung (Ausdehnung) unterbrochen wurde. Damit ist auch erklärt, warum das Gerät nach jeder Abkühlung zunächst einwandfrei arbeitete. Der Transistor wurde ausgewechselt und die Endstufe neu eingestellt.

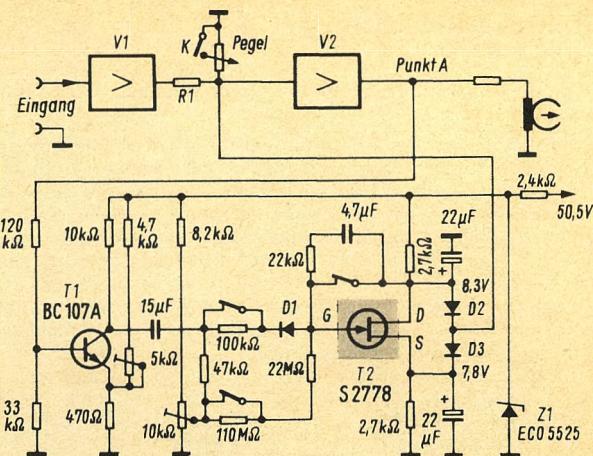
Heribert Müller

## Regelautomatik fehlerhaft

Ein neues Tonbandgerät kam mit der Fehlerangabe in die Werkstatt, daß weder Wiedergabe noch Aufnahme in Ordnung seien. Nach einer kurzen Überprüfung stellte ich fest, daß die Wiedergabe nur sehr leise war und eine Aufnahme weder mit Handaussteuerung noch mit Automatik möglich war. Bei Aufnahme zeigte auch das Aussteuerinstrument keinen erkennbaren Ausschlag. Die Hf-Vormagnetisierung war vorhanden. Es konnte sich damit nur noch um einen Fehler in dem gemeinsamen Aufnahmeein und Wiedergabeverstärker handeln.

Um eine Fehlersuche durchführen zu können, traf ich folgende Maßnahmen: Zuerst klappte ich die Druckplatine heraus, um besser an die Einzelteile heranzukommen. Danach schaltete ich das Tonbandgerät auf Wiedergabe, da der Fehler ja auch bei dieser Betriebsart vorhanden war. Anschließend führte ich dem Eingang mit Hilfe eines Tongenerators ein Signal zu. Mit Hilfe eines Signalverfolgers untersuchte ich nun jede Stufe, beginnend am Eingang. Dabei zeigte sich, daß der Verstärker V1 in Ordnung war, aber hinter dem Widerstand R1 das Signal nur noch schwach vorhanden war (Bild). Um als Fehlerquelle den Pegeleinsteller auszuschließen, löste ich die Verbindung ab. Anschließend unterbrach ich die Verbindung zum Verstärker V2. Der Nf-Kurzschluß war immer noch vorhanden. Nun löste ich die Verbindung zu den Dioden D2 und D3, der Kurzschluß war verschwunden, das Signal war in voller Höhe vorhanden. Doch, wie sich nach einer kurzen Überprüfung herausstellte, waren die Dioden in Ordnung. Nun überprüfte ich die Spannung am FET und hier fand ich nun den Fehler. Die Spannungsdifferenz am FET zwischen Source und Drain betrug etwa 2,0 V, sie durfte aber lediglich 0,5...0,8 V bei Handaussteuerung und Automatik (vorausgesetzt die Spannung am Punkt A ist nicht größer als 6 V) betragen. Nach Auswechseln des FET war der Fehler behoben.

Das in V1 verstärkte Signal wird über den Widerstand R1 entweder durch den Einsteller oder durch den Innenwiderstand der Automatikdioden D2 und D3 (bei Automatik ist K geöffnet) eingegipfelt. Der automatische Regelvorgang erfolgt aber erst, wenn am Punkt A eine Spannung über 6 V liegt. Wird die Spannung überschritten, so wird auch die Sperrspannung (Schwellspannung)



Regelautomatik eines Tonbandgerätes. Der fehlerhafte FET T2 schloß bei Aufnahme und Wiedergabe die Nf-Spannung kurz

am Transistor T1 (eingestellt durch das 5-kΩ-Trimmervoltmeter) überschritten, und es werden nur die den Wert von 6 V überschreitenden positiven Spannungsspitzen verstärkt. Als steile negative Nadelimpulse gelangen sie zur Diode D1. Das Gates des FET T2 ist so vorgespannt (einstellbar mit dem 10-kΩ-Trimmervoltmeter), daß im nichtangesteuerten Zustand zwischen Source und Drain eine Spannungsdifferenz von 0,5...0,8 V besteht. Dadurch fließt durch D2 und D3 noch kein Steuerstrom; der Widerstand ist größer als 1 MΩ, und es erfolgt keine Herabregelung des Pegels. Wird das Gate des FET infolge einer Pegelüberschreitung negativer, so vergrößert sich die Spannungsdifferenz zwischen Source und Drain, da der FET immer mehr gesperrt wird. Dadurch nimmt auch der Gleichstrom durch die Dioden D2 und D3 zu, der Widerstand der Dioden wird kleiner, der Nf-Pegel soweit herabgeregelt, bis an Punkt A wieder eine Spannung von 6 V vorhanden ist.

Durch den defekten FET war die Spannungsdifferenz zwischen Source und Drain so groß, daß der Widerstand der Dioden D2 und D3 durch den großen Steuerstrom sehr gering war und somit eine Herabsetzung des Pegels hervorrief.

Rolf Marx

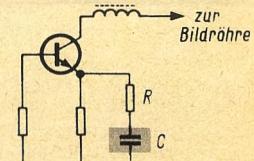
## farbfernseh-service

### Konvergenzfehler?

Beim ersten Konvergenzabgleich an einem neuen Farbfernsehgerät wurde festgestellt, daß alle vertikalen Linien und Ränder einen leichten Grünstich hatten, der auch beim sorgfältigsten Abgleich nicht wegzubringen war. Als ich die Systeme nacheinander ab- und dann wieder einschaltete stellte ich fest, daß es sich nicht um einen Konvergenzfehler handeln konnte, da trotz genauerster Deckung der drei Strahlen die vertikalen Linien einen Grünstich hatten. Es mußte also die Intensität eines Strahlstromes nur vertikal schwächer sein, was wiederum die Farbverfälschung bewirkte.

Nun überlegte ich mir folgendes: Die horizontalen Linien sind ein Vielfaches der Bildfrequenz und die vertikalen Linien ein Vielfaches der Zeilenfrequenz. Da nun die vertikalen Linien eine höhere Frequenz haben, muß also die Verstärkung in einer der drei Farbendstufen zu den hohen Frequenzen hin abnehmen. Um nun zu

Viel Kopfzerbrechen machte ein vom Hersteller eingebauter falscher Kondensatorwert in der Rot-Endstufe. Der Fehler äußerte sich als Grünstich der vertikalen Linien



ermitteln, was für eine Endstufe in Frage kam, stellte ich den Service-Schalter auf Schwarzabgleich und drehte die Schirmgitter-Einsteller einzeln zurück. Dabei stellte ich fest: Wenn ich Rot abschwächte, bekam der Strich einen Grünstich. Der Fehler mußte also in der Rot-Endstufe liegen.

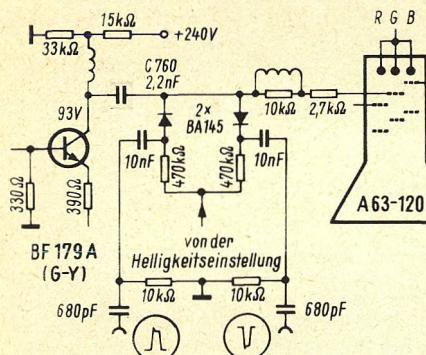
Ich überprüfte nun die in Frage kommenden Frequenzkorrekturglieder in der Endstufe. Dabei stieß ich auf den Kondensator C, der vom Werk mit dem Wert 18 pF statt 1 nF montiert worden war (Bild). Dieser Kondensator in Verbindung mit dem Widerstand R dient zum Aufheben der Stromgegenkopplung in den oberen Frequenzbereichen. Durch sein fast gänzliches Fehlen sank die Verstärkung bei Rot ab, und nur die vertikalen Linien bekamen einen Grünstich.

Klaus Büttner

## Zeitweise Grünstich

Die Beanstandung lautete: In unregelmäßigen Abständen wird das Schwarzweißbild grün. Bei Farbsendungen wird Grün entsättigt.

Der Fehler mußte erfahrungsgemäß in den Farbdifferenzendstufen oder im Bildröhrenzweig liegen. Zunächst versuchte ich durch Messen der Gleichspannungen an der Bildröhre die defekte Stufe zu lokalisieren. Der Potentialunterschied zwischen Katode und Wehneltzylinder vom Grünsystem zeigte beim Auftreten des Fehlers einen geringeren Wert, also ein Ansteigen des Strahlstromes im Grünsystem. Da bei der Farbdifferenzansteuerung alle drei Katoden parallel mit dem Y-Signal angesteuert werden, kam nur noch ein Fehler zwischen dem entsprechenden Wehneltzylinder und der Endstufe ( $G - Y$ ) in Frage.



Da die drei Endstufen kapazitiv an die Wehneltzylinder angekoppelt werden, geht der Schwarzwert verloren. Er wird mittels einer Klemmschaltung wieder eingeführt (Bild). Zur Zeit der Austastung liegen zwei um  $180^\circ$  gedrehte Rückschlagimpulse an je zwei gegensinnig gepolten Dioden und laden den zum Wehneltzylinder gerichteten Kondensatorbelag auf eine mittlere negative Gleichspannung auf, die somit den Schwarzwert konstant hält. Diese Gleichspannung änderte sich bei Auftreten des Fehlers um etwa  $+10\text{ V}$  beim Grünsystem. Ein Wechsel der Klemmdioden brachte keine Abhilfe. Erst ein am Koppelkondensator aufgenommenes Oszillogramm führte weiter.

Der anliegende Impuls hatte zur Zeit der Austastung die an nähernde Form eines differenzierten Zeilenrückschlagimpulses, wobei der negative Anteil dominierte. Durch zeitweiligen Kapazitätsverlust des Koppelkondensators wurde seine Ladung weniger negativ, und er steuerte das Grünsystem auf. Bei Farbsendungen wurde Grün durch den nun höheren Innenwiderstand des Kondensators entsättigt. Der Kondensator wurde ausgewechselt.

Dieter Wildt

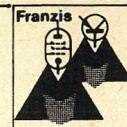
## fernseh-service

### Oszillator im UHF-Tuner schwingt nicht bei Netzunterspannung

Bei einem Fernsehgerät wurde das Aussetzen des UHF-Empfangs beanstanden. In der Werkstatt trat dieser Fehler schon bei einer geringen Netzunterspannung, nämlich bei  $215\text{ V}$ , auf. Das Erneuern des Oszillatorträgers PC 86 brachte leider keinen Erfolg.

Nun wurde der UHF-Tuner ausgebaut und durch Hilfsleitungen an das Gerät angeschlossen. Nach Öffnen des Tuners stellte ich fest, daß sich der Belag des Oszillatorkoppelkondensators einseitig gelöst hatte. Dieser häufig auftretende Schaden wurde durch Erneuern des Kondensators von  $6,8\text{ pF}$  beseitigt. Dabei muß man auf kurze Drahtenden des Kondensators achten. Der Fehler war aber immer noch vorhanden. Beim Wackeln der Röhre – hierbei bewegt sich meist das Koppelblech zur Koppelschleife der Katode – setzte immer der Empfang aus. Hier wurde irrtümlich ein Schaden vermutet. Nachdem ich alles untersucht hatte, wurde schließlich das Massefederblech des Drehkondensators von der Oszillatortstufe als Ursache ermittelt, und zwar war der Federdruck zu gering. Der Schwingkreiswiderstand war zu groß.

Die Achse wurde gelöst, das Federblech gereinigt und stark nachgebogen. Nun schwang der Oszillatort bei  $200\text{ V}$  Netzspannung an. Mit einer neuen Röhre arbeitete der Oszillatort bereits mit einer Netzspannung von  $170\text{ V}$ , was als normal zu betrachten ist. Der Fehler trat auch beim Bewegen der Röhre nicht mehr auf. Der UHF-Tuner wurde abgestimmt und wieder eingebaut. Ernst Hobbie



## Der neue „Limann“

## Elektronik ohne Ballast

Eine Einführung in die Schaltungstechnik der industriellen Elektronik. Von Ingenieur Otto Limann.

Wer sich mit der industriellen Elektronik vertraut machen will, den führt der Autor systematisch und logisch in das neue variationsreiche Arbeitsgebiet ein. Wer Vorkenntnisse aus der klassischen Elektrotechnik mitbringt, dem begegnen viele bekannte elektrische, auch elektronische Bauteile; jedoch werden ihr Zusammenwirken und Verhalten in den Schaltungen vom Standpunkt der Impulsspannungen aus betrachtet, die in der industriellen Elektronik vorwiegend benutzt werden. Darauf wird der Leser Schritt für Schritt, den herkömmlichen Ballast abwerfend, an die Spezialbauteile herangeführt. Stets wird dabei von begreifbaren Vorstellungen ausgegangen, aber immer steht die praktische Anwendung neben der grundlegenden Wirkungsweise im Vordergrund. So formt sich in Einzeldarstellungen, was – Stück für Stück zusammengefaßt – elektronisches Messen, Steuern und Regeln ausmacht. Hierbei wird die Verwendung von Thyristoren für Steuerungen und von Rechenverstärkern in Regelkreisen besonders herausgearbeitet. Als letztes Glied der Kette bespricht der Autor die digitale Zähltechnik mit den Gatterstufen, den Zähldekaden und der Anwendung von Zählgeräten. Alles in allem: Das ist ein neues Buch, das die richtige Menge (ohne Ballast) Elektronikwissen als Basis für den Berufserfolg vermittelt.

396 Seiten mit über 540 Bildern und 3 Tabellen. In Linson DM 30.— Best.-Nr. 561.



FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

## Neues aus der Elektronik

Die nachstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 6 (Juni-Ausgabe 1970).

### Ein automatisches Präzisions-Spektrophotometer

Es wird ein automatisches Spektrophotometer beschrieben, das nach dem Einstrahlprinzip arbeitet, d. h. der Ausgangsstrahl des Monochromators wird ständig zwecks Bestimmung der Extinktion bzw. Transmission durch die zu untersuchende Probe geschickt; nur zeitweise wird seine Intensität durch Vergleich mit einer breitbandigen Konstantlichtquelle nachjustiert. Die Ausgabe der Meßwerte erfolgt in digitaler Form und kann ausgedruckt werden. Die gewünschte Reihenfolge von Meß- und Kalibriervorgängen bzw. von Probenwechseln und Wellenlängenwechseln kann über eine Ablaufsteuerung programmiert werden.

### Elektronisch gesteuerte Scheibenwischerschalter

Die Scheibenwischer an Kraftfahrzeugen arbeiten bei einzelnen Regentropfen oder feinem Sprühregen zu oft. Sie reiben und schmieren dann, statt zu säubern. Durch elektronische Intervallenschalter läßt sich erreichen, daß die Wischer nur jeweils ein einziges Mal nach einer längeren einstellbaren Pausezeit über die Scheiben fahren. Der Aufsatz beschreibt eine Anzahl der hierfür ausgearbeiteten Schaltungen und gibt damit eine gute Übersicht über dieses Spezialgebiet der Kraftfahrzeugelektronik.

### Vom Pariser Bauelemente-Salon 1970

Der Abzug der Meßgeräteindustrie, die im Jahre 1970 auf der gleichfalls in Paris stattfindenden Mesucora ausstellt, hat den Pariser Bauelemente-Salon auf einem wichtigen Sektor schrumpfen lassen; trotzdem ist die Gesamttausstellerzahl durch das Hinzukommen zahlreicher kleiner Firmen nicht gesunken. Themen der Ausstellung waren ausschließlich die Bauelemente für elektronische Geräte, ferner Werkstoffe und Fertigungsmittel zu ihrer Herstellung. Der Schriftmacher der Entwicklung war eindeutig die Halbleiterindustrie. Es gab keine sprunghaften, sensationellen Überraschungen, wohl aber auf der ganzen Linie eine stetige Weiterentwicklung, Konsolidierung und Ergänzung der bisherigen Linien.

### Ziffernintegrier-Rechenanlagen, 1. Teil

Es wird ein Überblick der heute verfügbaren Geräte zur Berechnung und Simulation von Bewegungsabläufen gegeben. Der Vergleich bezieht sich auf die Vor- und Nachteile von Digital-, Analog-, und Hybridrechnern sowie dem Konzept einer modernen Ziffernintegrier-Rechenanlage. In groben Zügen folgt die Darstellung ihres Aufbaus, der Wirkungsweise und eines Anwendungsfalls. Interessant ist die hohe Rechengeschwindigkeit (etwa 0,7 Mrd. Additionen/s) auch für Prozeßsteuerungen der Zukunft.

**Foto-Quelle geht ins Schallplattengeschäft.** Wie der Geschäftsführer der Foto-Quelle GmbH, Nürnberg, mitteilte, will das Unternehmen, zunächst für Testzwecke, in München ein Schallplattenspezialhaus eröffnen. Es kann durchaus damit gerechnet werden, daß Foto-Quelle sich stärker im Schallplattenmarkt engagiert und eigene Plattenmarken herausbringt.

### Kompetenzen liegen bei den Ländern

### Kleinumsetzer sind nicht möglich

### Studie über Drahtfernsehen in Auftrag gegeben

Unsere Leser erinnern sich: Ausgelöst durch den Leitartikel in Heft 1/1970 wurde das Problem der Empfangsstörungen durch die Hochhausbebauung im Bundestag aufgegriffen (FUNKSCHAU 1970, Heft 6, Seite 189). In der Folgezeit druckten wir weitere Meldungen im Nachrichtenteil ab, die sich mit Einzelinitiativen in Länderparlamenten und Stadtverordnetenversammlungen befaßten. Selbstverständlich befragten wir auch die Deutsche Bundespost um ihre Meinung; das Fernmelde-technische Zentralamt gab die Sache der Wichtigkeit halber an das Ministerium in Bonn ab. Dessen Abteilung II M 4 schrieb uns folgenden, etwas gekürzt wiedergegebenen Brief. Mit diesem Abdruck wollen wir unsere Kampagne zugunsten der „Hochhausgeschädigten“ vorerst beenden.

„Die Regelung des Komplexes gehört zur Kompetenz des Bundes. Überlegungen und Bemühungen in dieser Angelegenheit sind wegen der schwierigen Rechts-situat ion noch nicht zu einem erfolgversprechenden Abschluß gekommen.“

Zudem wäre noch zu klären, ob hinsichtlich der durch Hochbauten verursachten Empfangsstörungen beim Ton- und Fernseh-Rundfunk durch Auflagen bei der Baugenehmigung Abhilfe geschaffen werden kann. Nach dem geltenden Bauordnungsrecht ist diese Möglichkeit nicht gegeben. Das Bauordnungsrecht gehört zur Gesetzgebungskompetenz der Länder. Der Bund hat insoweit aufgrund des Gutachtens des Bundesverfassungsgerichts (Beschluß vom 16. 6. 1954, BVerfE 3, 407) keine Gesetzgebungszuständigkeiten. Es bleibt zu untersuchen, ob das Ziel, einen störungsfreien Rundfunkempfang zu gewährleisten, durch eine Änderung des Bauordnungsrechtes der Länder zu erreichen ist. Auch der Arbeitskreis wird eine Expertengruppe bilden, die sich mit den rechtlichen Fragen im einzelnen befassen und den zuständigen Gremien entsprechende Vorschläge unterbreiten wird.

Als vorbeugende technische Maßnahme hat das Fernmeldetechnische Zentralamt der Deutschen Bundespost durch umfangreiche Messungen die durch Bauwerke verursachten Beeinflussungen der Rundfunkversorgung untersucht und Unterlagen für den Funkstörungsmeßdienst geschaffen, damit den Baubehörden und anderen Beteiligten schon anhand der Baupläne die späteren Auswirkungen hinsichtlich des Fernsehempfangs angegeben werden können. Allerdings wird die Beurteilung schwierig, wenn mehrere Hochhäuser innerhalb eines Bebauungsgebietes vorgesehen sind und die Funkwellen der verschiedenen Fernsehprogramme aus unterschiedlichen Richtungen einfallen. Die von

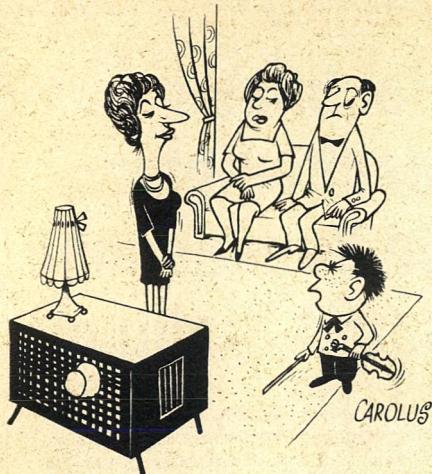
# „Hochhausgeschädigte“: Die Bundespost nimmt Stellung

den einzelnen Hochhäusern verursachten Abschattungs- und Reflexionszonen überlappen sich dann, und es ist in diesen Fällen kaum möglich, den Störungsanteil, den das einzelne Hochhaus verursacht, festzustellen.

Als technische Maßnahme zur Wiederherstellung des Rundfunkempfangs in durch Hochhäuser verursachten Abschattungs- und Reflexionsgebieten kommt nur die Errichtung von Gemeinschaftsanennen-Anlagen in Frage, deren Empfangsanenne in größtmöglicher Höhe, am besten auf dem Hochhaus selbst, aufgestellt wird. Die deutsche Antennenindustrie hat in den vergangenen zehn Jahren die Technik für den Aufbau von Gemeinschaftsanennen-Anlagen jeglichen Umfangs entwickelt, wie sie auch in solchen Abschattungszo nen benötigt werden. Vielerorts sind von aufgeschlossenen Bauträgern im Zuge der Bebauung von Sanierungsgebieten oder von neuen Stadtteilen derartige Antennenanlagen bereits erstellt worden. Die Errichtung von Kleinumsetzern durch die Deutsche Bundespost zur Behebung der durch Hochhäuser verursachten Empfangsbeeinträchtigung ist nicht nur nicht zumutbar, wie im FUNKSCHAU-Leitartikel Heft 1/1970 angedeutet ist, sondern überhaupt nicht möglich, weil hierfür keine Frequenzen zur Verfügung stehen.

Aus der Erkenntnis heraus, daß die drahtlose Fernsehversorgung unserer Städte wegen der sich abzeichnenden Bebauung mit Hochhäusern immer schwieriger wird und daher in absehbarer Zukunft durch eine drahtgebundene Versorgung abgelöst werden muß, habe ich das Fernmeldetechnische Zentralamt der Deutschen Bundespost damit beauftragt, zunächst eine Studie über ein Drahtfernsehsystem auszuarbeiten, das den künftigen Bedürfnissen gerecht wird. Ich entspreche damit zugleich dem Wunsche der Rundfunkanstalten, die aus denselben Gründen eine drahtgebundene Rundfunkversorgung unserer Städte fordern.

Zusammenfassend stelle ich fest: Sowohl der Arbeitskreis Rundfunkempfangsanennen als auch die Deutsche Bundespost als Fernmeldeverwaltung arbeiten mit allem Nachdruck an der Lösung des in Ihrem Artikel angeschnittenen Problems. Die technischen Möglichkeiten (Gemeinschaftsanennen-Anlagen) zur Behebung der Empfangsbeeinträchtigungen durch Hochhäuser sind im Einzelfall heute schon gegeben, ihre Durchführung und die Klärung der damit zusammenhängenden organisatorischen und finanziellen Fragen werden solange auf Schwierigkeiten stoßen, bis eine gesetzliche Regelung die notwendige Klarheit schafft.“



„Warum soll ich vorspielen ... ist denn nichts im Fernsehen?“

## Signale

### Rückwanderung?

Es mögen jetzt fünfzehn Jahre über einen Leitartikel in der damals noch etwas dünnen FUNKSCHAU vergangen sein, der sich ausführlich mit den Stellenangeboten in amerikanischen Fachzeitschriften unserer Branche befaßte. Wir Europäer staunten weidlich über die verlockenden Formulierungen, die sich mehr mit den Schönheiten des künftigen Wohnortes, den ausgezeichneten Schulverhältnissen und dem gesunden Klima als mit der eigentlichen Aufgabe befaßten, für die der Bewerber gesucht wurde. Das war die hohe Zeit der US-Elektronikindustrie zu Beginn des Raumfahrtzeitalters und der Umrüstung auf Raketen im militärischen Sektor.

Eine Zeitschrift wie „electronics“ brachte es spielend auf 40 Seiten Stellenangebote. Vor uns liegt „electronics“ vom 11. Mai 1970. Nur eine halbe Seite ist mit einem Stellenangebot bedruckt; es stammt nicht aus den USA, sondern von Philips, „the strongest European group in integrated circuits“, wie es heißt. Gesucht werden Physiker und Ingenieure für Valvo; man möge sich an Dr. Schilling, Philips, Germany, 7 Monckebergstraße, Hamburg 1, Germany, wenden.

Man muß wissen, daß die Elektronikindustrie der USA in einer tiefen Krise steckt. Die Regierungsausgaben für die Militär- und die Raumfahrttechnik gehen drastisch zurück, und die Unterhaltungselektronik verzeichnet seit Jahresbeginn einen Rückgang um 26 %. Fabrikenschließung, Arbeitszeitverkürzung und Entlassungen sind an der Tagesordnung. Kein Klima für Stellenangebote, eher ein Rückbesinn mancher Auswanderer auf das gute, alte Europa, wo die Wirtschaft prosperiert.

Die FUNKSCHAU 1970, Heft 10 – 2. Maiausgabe, enthielt 19 Seiten Stellenangebote.

### Mosaik

52 Füllsender für das Zweite und 25...30 für das Dritte Fernsehprogramm plant die Deutsche Bundespost in der kommenden Zeit in Hessen zu errichten. Der Versorgungsgrad liegt in Hessen gegenwärtig bei 87 % der Bevölkerung mit dem Zweiten und 78 % mit dem Dritten Programm. Die Restversorgung mit Füllsendern ist teuer und mühselig; beispielsweise baute die Bundespost 1969 weitere 14 Füllsender für das Zweite Programm und steigerte damit den Versorgungsgrad doch nur um 2 %.

**Die 773 000 Wörter der Bibel** – das sind etwa 48 Millionen Buchstaben und Satzzeichen – lassen sich auf knapp 1000 m eines 12,7 mm breiten Computer-Magnetbandes speichern, wenn dessen Informationsdichte 1600 bpi (= bits per inch = Einzelzeichen pro Zoll Bandlänge) beträgt und mittlere Blockung angewendet wird.

**199 660 Tonbänder und 28 657 Schallplatten** beherbergte das Schallarchiv des Bayerischen Rundfunks am 1. April. Die Zentralkartei umfaßt 1,8 Millionen Karten, die jede Musikaufzeichnung dreifach erfaßt: Titel, Name des Komponisten, Name des Interpreten.

**Die letzten von ursprünglich 80 000 Tonbändern** im Schallarchiv des Bayerischen Rundfunks, die mit der alten Geschwindigkeit von 76 cm/s aufgenommen worden waren, sind nunmehr gelöscht oder auf 38 cm/s umkopiert worden, soweit die Aufnahmen erhalten bleiben sollen. Es kündigt sich bereits die Zeit an, in der die Bandgeschwindigkeit 19 cm/s „rundfunkfähig“ sein wird.

**250 Fernsehempfänger mit Antennen** hat der Hessische Rundfunk in den letzten vier Jahren für Stellen der Erwachsenenbildung und kirchliche Bildungsorganisationen gespendet, so weit sie Diskussionen und Arbeitskreise veranstalten, die sich mit dem Dritten Hessischen Fernsehprogramm beschäftigen.

**Eine Fernseh-Oper mit Stereo-Begleitton** hat die zur Gruppe der National Education Television (nichtkommerzielles Bildungsfernsehen) gehörende Fernsehstation WGBH in Boston produziert. Der Ton der Solisten und des 18-Mann-Orchesters wurde auf 12 Spuren des Ampex-Tonbandgerätes MM-1000 aufgenommen und zu Zweikanal-Stereo zusammengemischt. Bei der Wiedergabe über WGBH-TV (Kanal 2) wurde der Begleitton wie üblich monofon übertragen, gleichzeitig sendete die UKW-Station WGBH-FM den Ton in Stereo nach dem Pilottonverfahren. Die erste Übertragung der Oper erfolgte am 17. März in Boston und am 18. März in New York über eine andere Kombination von Fernsehsender und UKW-Station. WGBH, eine von Stiftungen und Universitätszuwendungen unterhaltene Organisation, will demnächst 13 Konzerte mit Pop-Musik und dann jährlich drei Opern und weitere Konzerte nach der gleichen Methode aufnehmen. – Der Grund für dieses Verfahren: Totale Unzufriedenheit mit der Tonqualität der allgemein benutzten Fernsehempfänger bei der Wiedergabe von Konzerten und Opern.

**Musikalische Ausstellung** nannte sich ein Workshop in den Ausstellungsräumen der Akademie der Künste in Berlin, unterstützt vom Sender Freies Berlin. Vom 11. bis 15.

### Letzte Meldung

Cartrivision (CTV) heißt ein Kassetten-Fernsehsystem, das Ende Juni auf der Electronic Show in New York vorgestellt werden soll. Hersteller ist die Cartridge Television Inc., eine Tochtergesellschaft der Avco Corp. Einzelheiten wurden nicht genannt, vermutlich handelt es sich um Magnetband-Kassetten, da Selbstaufnahme und sofortige Wiedergabe möglich sind. Als Preis werden 800 bis 900 Dollar angegeben für einen Farbempfänger mit eingebautem Kassettenplayer. Hersteller der Kombination soll die Admiral Corp., Chicago sein.

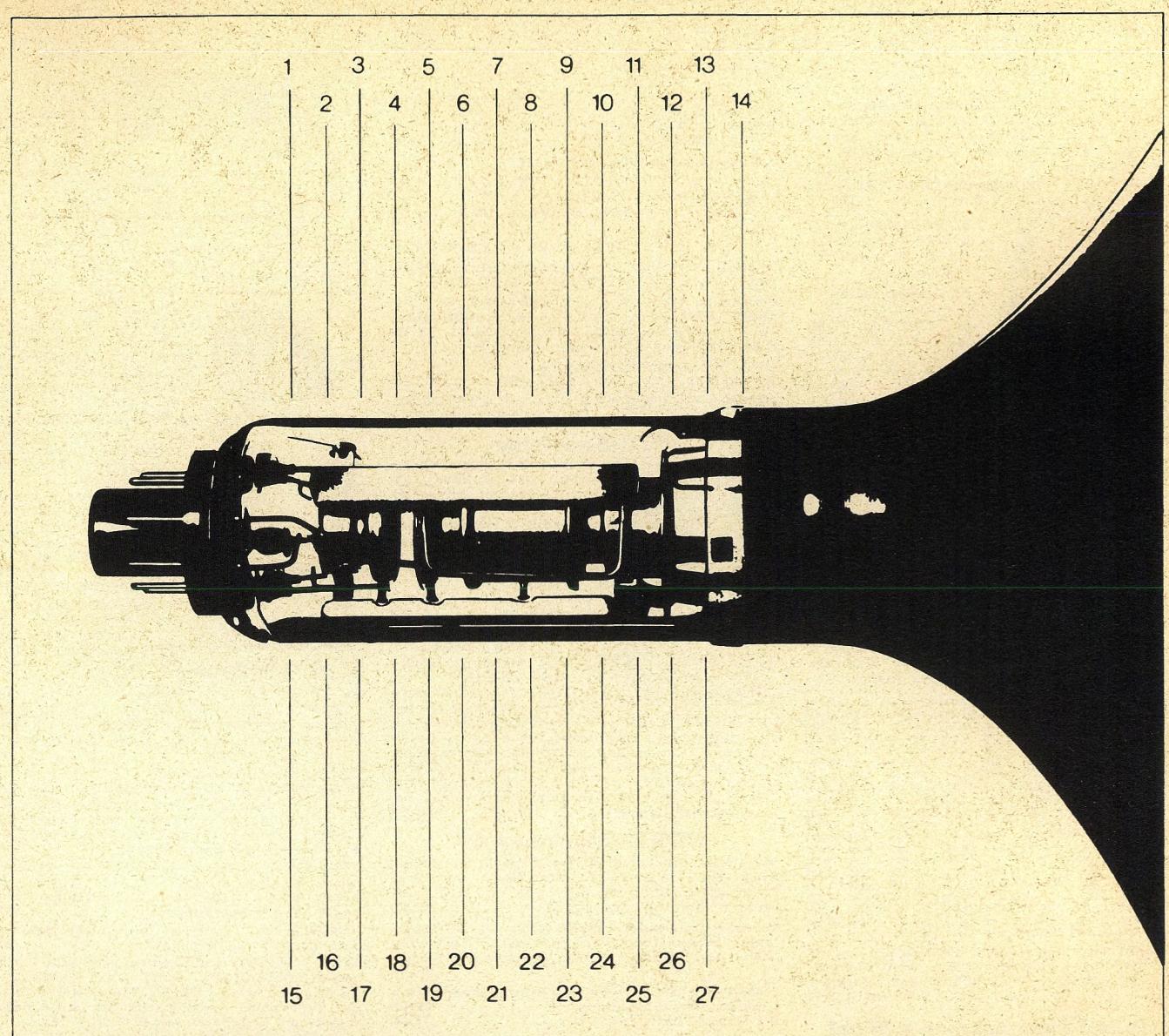
März wurde dort Absonderliches geboten: Auf 19 weit auseinanderstehenden Podesten stand jeweils ein Musiker oder Spieler, „Exponat“ genannt, und agierte nach Anweisung von Ladislav Kupkovic, der ein drahtloses Mikrofon trug und sich mit den Ausübenden per Taschenempfänger verständigte. Eine Anzahl der Künstler bediente sich elektronischer Hilfen, wie Kontaktmikrofone, Filter, Tongeneratoren und Lautsprecher. „Exponat 2“ war ein Tonbandgerät, „Exponat 11“ ein Kurzwellenempfänger mit Spieler. Das Publikum durfte beliebig lange bleiben, wanderte umher und besichtigte das Gebotene wie Bilder einer Ausstellung. Die Elektronik stellte das Staatliche Institut für Musikforschung zur Verfügung, für die Technik zeichnete Ing. (grad.) H. Zander verantwortlich.

**Eine Anzahl amerikanischer Radio-Fernseh-Service-Unternehmer** wendete sich gegen die RCA Corp., nachdem diese bekanntgab, daß sie mit ihrer weitverzweigten Service-Organisation nicht nur wie bisher lediglich RCA-Geräte warten will, sondern diesen Dienst auf alle Fabrikate auszudehnen gedenkt. Die unabhängigen Reparaturwerkstätten befürchten Einbußen bei ihrer Tätigkeit, wenn der gut organisierte RCA-Service in ihre Domäne einbricht.

**Das neue Schulungszentrum des Hamburger Elektrohandwerks** wurde am 15. April von Senator Kern in Hamburg-Altona, Viehhofstraße 9 (am Holstenbahnhof), eröffnet. Im ersten Bauabschnitt investierte die Hamburger Elektro-Innung eine Million DM für Lehrwerkstätten, Laboratorien und Schulräume. Vorgesehen sind Lehrgänge zur Erwachsenenbildung bei Berufswechsel, Meister- und Gesellen-Fortbildung, Fachlehrgänge in der Elektronik, überbetriebliche Schulung des Nachwuchses, Abendkurse und Fachvorträge. Ein mehrstöckiges Schulhaus und ein Internat sind die nächsten Bauvorhaben (Auskunft: Elektro-Innung Hamburg, 2 Hamburg 36, Holstenwall 12).

Produktionszahlen der bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie

	Januar u. Febr. 1970	März 1970	Januar u. Febr. 1969	März 1969
<b>Heim- empfänger</b>	Stück Wert (Mill. DM)	205 666 51,9	111 300 29,6	165 897 40,6
<b>Reise-, Auto- u. Taschenempfänger</b>	Stück Wert (Mill. DM)	777 874 107,8	434 039 61,1	569 635 74,5
<b>Phonosuper u. Musiktruhen</b>	Stück Wert (Mill. DM)	53 514 23,9	26 020 11,9	42 502 17,9
<b>Fernsehempfänger Farbe</b>	Stück Wert (Mill. DM)	162 505 199,8	86 482 107,8	25 571 10,8
<b>Fernsehempfänger Schwarzweiß</b>	Stück Wert (Mill. DM)	321 213 132,4	166 862 68,8	436 131 231,6
				246 558 128,1



## Eine prächtige Kanone hat die SEL-Bildröhre

Und ganz neu. Mit vielen interessanten Einzelheiten. Brillante Schärfe, hohe Lebensdauer, optimale Zuverlässigkeit.

Kathode und Elektronenoptik wurden bedeutend verbessert. Eine brillante Bildschärfe ist das Ergebnis. 27fach wird jedes Strahlerzeugungssystem vermessen und geprüft. Das gibt eine Qualität, die selbst Optimisten bisher nicht für möglich hielten. Dazu die neue SELBOND®-Technik. Insgesamt, wertvolle Verkaufsargumente für Sie. Und neue Kaufvorteile für Ihre Kunden.

Unsere Ingenieure sind gerne bereit, Ihnen nähere technische Einzelheiten zu geben.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
Vertrieb Spezialröhren  
7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Str. 112  
Telefon: \*\*(0711) 3 51 41, Telex: 07-23 594

**ITT Bauelemente — Bausteine der Zukunft**

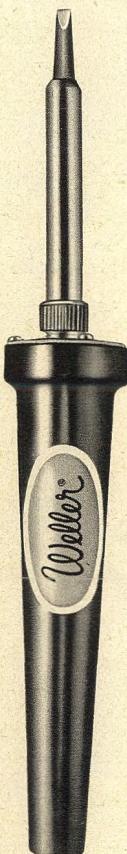
**BAUELEMENTE**

**ITT**





## Welche Hausfrau würde sich heute so ein Bügeleisen kaufen



Keine! Wärmebewußt ist man nämlich auch auf dem Gebiet der Elektronik, wo richtig dosierter Temperatur beim Löten größte Bedeutung zukommt. Ein wirklicher Fortschritt wird durch den MAGNASTAT geboten.

Ob im Labor, Service, oder in der Fertigung: mit der Zeit gehen heißt präzise löten dank eingebauter

*Weller®*

### Temperatur-Automatik

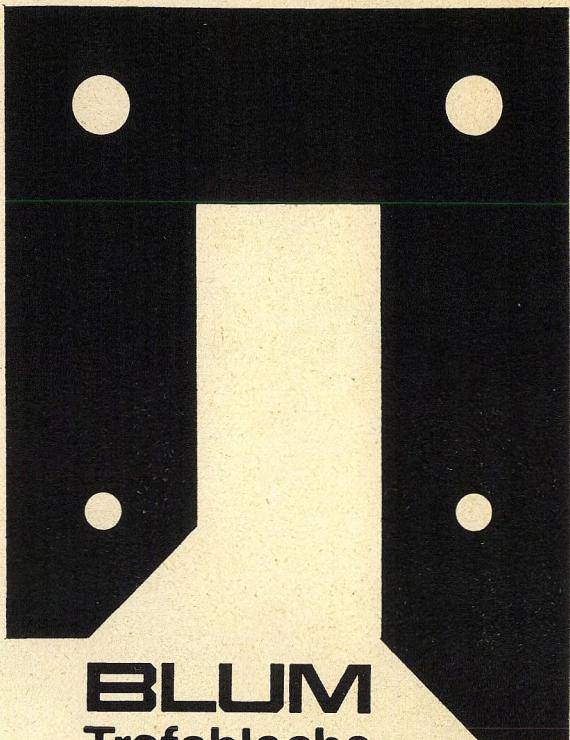
Erproben auch Sie ihn. Einzelheiten sind in Prospekt 671 enthalten.

**WELLER Elektro-Werkzeuge GmbH · 7122 Besigheim · Germany**

**Suchen  
Sie  
Stanzqualität?**



**BLUM**  
**Trafobleche**

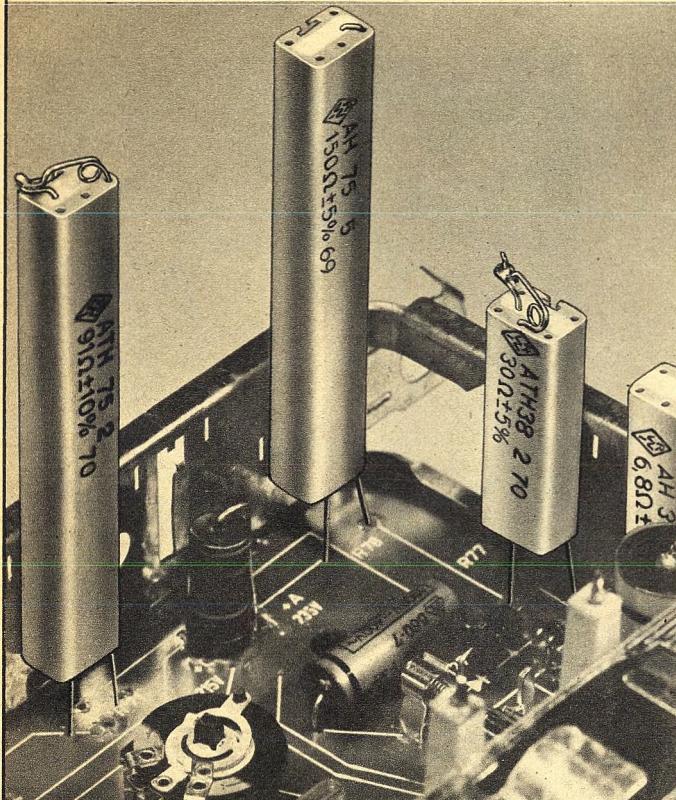


Seit 45 Jahren fertigen wir Transformatorenbleche. Nutzen Sie unsere Erfahrungen im Schnittwerkzeugbau. Nehmen Sie unsere technische Beratung in Anspruch. Unsere Stanzqualität und unsere Beratung sichern Ihnen Wettbewerbsfähigkeit und damit Ihren Marktanteil.

E. BLUM KG  
7141 Enzweihingen  
Tel. (07042) 5643/44  
FS 07 263882  
4640 Wattenscheid  
Tel. (02327) 88031  
FS 8228 466

# ATH

Unter dieser Bezeichnung fertigen wir einen modernen vollautomatisch hergestellten Drahtwiderstand in einem vollisolierenden Keramikgehäuse.



Werkfoto Loewe Opta

Dieses Bauelement – für die Großserienproduktion konstruiert – ist durch Form und Ausführung für die Montage in gedruckten Schaltungen hervorragend geeignet. Es zeichnet sich durch viele technische Vorteile und seine Preiswürdigkeit aus.

Fordern Sie bitte von uns oder unseren Vertretungen Informationsmaterial über diesen Drahtwiderstand und auch über unser weiteres Produktionsprogramm an.

**RHEINISCH-WESTFÄLISCHE ISOLATOREN-WERKE GmbH**  
5200 Siegburg, Postfach 2 24  
Tel. 0 22 41/6 60 31, Telex 8 83 316 Rewis d



## Preissenkung!

### Hifi-Stereo-Kompaktanlage STUDIO 3000

STUDIO 3000 – die neue HiFi-Stereo-Kompaktanlage von HEA. HiFi-Hochleistungsverstärker ST 3000 mit dem Studio-Laufwerk LENCO L 75 kombiniert – die technischen Daten des Verstärkerbaus wollen Sie bitte dem HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000 entnehmen. Technische Daten des HiFi-Studio-Plattenspielers LENCO L 75: Stereo-Magnetsystem Shure M 75-MG – Antrieb: Vierpolmotor über konische Achse und Reibrad – Plattensteller: 4 kg, elektronisch ausgewuchtet – Tonarm: Gegengewicht, Nadeldruck von 0,5 bis 5 g einstellbar, einstellbare Antiskating, Ansteckkopf für sämtliche Tonzellen, hydraulischer Tonarmlift – Tourenzahl: stufenlos von 15–80 U/min. Rasten für 16 2/3, 33 1/3, 45 und 78 U/min. – Laufstörungen: WOW und Flutter nach DIN 45 507 = ± 0,6 % – Rumpel-Geräuschspannungsabstand nach DIN 45 539 = 60 dB, Tourenschwankung bei Aufsetzen einer Tonzelle mit 6 p = max. – 0,3 % – Gehäuse: Nußbaum natur, Teak oder Palisander, Maße 523 x 352 x 170 mm (L x T x H, mit Abdeckhaube). Preis komplett DM 655.–



### HEA-HIFI-STEREO-STEUERGERÄT 4000 2x 20 W

Dieser ultraflache Baustein mit dem neuen HEA-FM-Stereotuner (Stationenvorwahl für 4 Sender möglich) paßt in jede Anbauwand, Schrank usw. – Technische Daten für Tunerseite: Bestückung: 4 Transistoren, 9 Dioden, 1 integrierter Schaltkreis TAA 380 – Eingangsempfindlichkeit: 2,5 µV für 30 dB S/R, Begrenzungseinsatz 5 µV – Abstimmbereich: 87,5–105 MHz – Abstimmung: 4fach Fixtastenaggregat und 2 Kapazitätsdioden BA 124, Störunterdrückung: > 40 dB, Demodulatorbandbreite 450 kHz, ZF-Bandbreite 180 kHz, Antenne 240 Ω Dipol – Automatische Scharfjustierung: AFC – ZF-Verstärker mit integriertem Schaltkreis – Technische Daten für Stereo-Decoder (eingebaut): Transistoren: 6, Dioden 5 – Matrixprinzip, NF-Bandbreite: 40–15 000 Hz, Kanal trennung: 40 dB bei 1 kHz – Automatische Stereoauszeige – Mono-Stereo-Umschaltung – Maße 460 x 260 x 82 mm (B x T x H), Gehäuse: Palisander – Technische Daten für den Verstärkerbauteil: Ausgangsleistung 2x 15 W Sinus-Dauerstrom – 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 % – Obersprechkopplung 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 – Balancebegrenzer + 6 dB rechts oder links – Bestückung 19 Transistoren, 3 Leistungstransistoren AD 166 – Gehäuse-Seitenteile in Palisander, Oberfläche echt Leder, Knöpfe metallbeschichtet, Maße 30 x 23 x 7 cm – Preis DM 510.– inkl. MwSt. Preise verst. sich f. Lieferg. ab Lager Hamburg p. NN netto/brutto inkl. MwSt. u. 6 Mon. Garantie.

JURGEN HÜKE, 2051 Stemwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10, Tel. (04 11) 59 91 63



# KCK

Spezialhersteller  
für keramische  
Kondensatoren



Mit unserer automatischen und qualitätskontrollierten Massenfertigung sind für Ihre automatische Gerätefabrikation die verschiedensten Längen der Anschlußdrähte erhältlich.

Betriebsspannung (=): 12 V, 25 V, 50 V, 250 V, 500 V

Kapazitätsbereiche: 0,05 pF...100 nF

\* Wegen weiterer Einzelheiten, Temperaturkoeffizient, Maße und dgl. setzen Sie sich bitte in Verbindung mit

**KCK CO LTD.**

Hauptbüro:

16-1, 5-chome, Takinogawa, Kita-ku, Tokyo, Japan, Tel. (03) 35 21

Büro Chicago: 528 West Wellington Ave., Chicago, Illinois 60657  
Tel. (312) 327-8392, Telex 25-4247 KAWACERA CGO

# 300 Jahre Forschung und Erfahrung

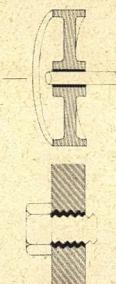
stecken in den Produkten

## Vistite



Ein anaerober, polymerisierender Klebstoff für Metalle. Er ist einfach zu gebrauchen, geht eine innige Verbindung ein, trocknet schnell und gewährleistet hohe Stabilität, hohe Beständigkeit und große Haftfestigkeit.

Vistite ist universell verwendbar, zum Beispiel zum Verkleben von Teilen, Befestigen bzw. Arretieren von Schrauben und zum Abdichten.



## Vistite Primer

Wird Vistite zusammen mit Vistite Primer verarbeitet, ergibt sich eine noch größere Haftfähigkeit; ähnlich dem Alpha-Cyanacrylat-Kleber.

# Einführung



## Neu - hitzebeständig Visca 77-M

Visca 77-M ist ein neuer, hitzebeständiger Klebstoff-Typ auf Cyanacrylat-Basis.

Wird Visca 77-M für eine Stunde auf 150 °C erhitzt, besitzt er immer noch die Haftfestigkeit (200 kp/cm<sup>2</sup>) und Anwendungsmöglichkeiten wie schnell aushärtende Cyanacrylat-Kleber.

## Visca 18-M

Schnell aushärtender Cyanacrylat-Klebstoff. Ein Tropfen Visca 18-M ergibt sekundenschnell eine Festigkeit von einer Tonne.

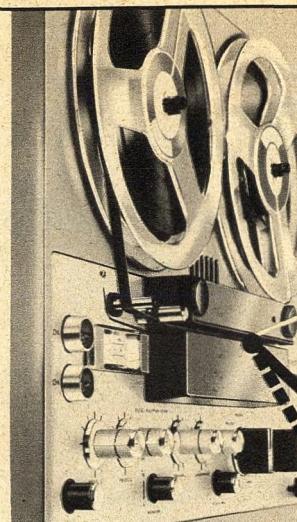
Bitte fordern Sie eine kostenlose Probe und eine Broschüre an. Schreiben Sie an:

Hersteller

**IHEI MATSUMOTO & CO., LTD.**

(gegründet 1670)

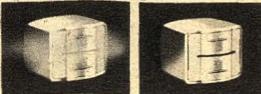
2, 2-chome Odenmacho, Chuo-ku, Tokyo, Japan  
Telefon (6 63) 23 01



Reine, klangvolle  
Tonwiedergabe  
durch

## VIDEO - Spray 90

den Spezialreiniger  
für Magnetköpfe  
an Video- und  
Tonbandgeräten



Erhältlich in allen leistungsfähigen Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhandlungen sowie in Rundfunk- und Phono-Fachgeschäften. Fordern Sie bitte kostenlose Unterlagen von

**KONTAKT C H E M I E**

755 Rastatt  
Postfach 52

Telefon (0 72 22) 42 96  
Telex 0786 682

7551 Niederbühl  
Walstraße 26

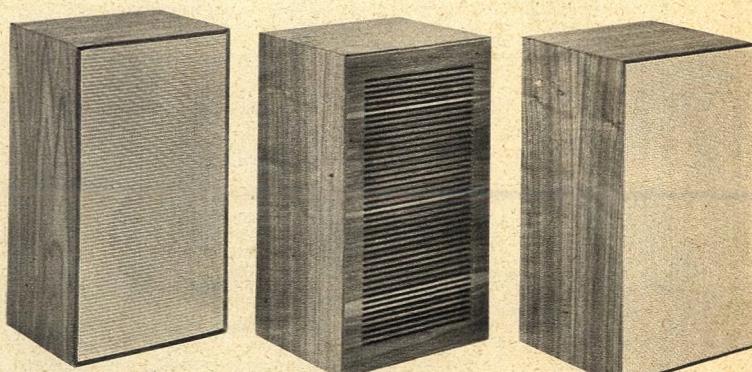
Generalvertreter in Österreich:

Firma NEUTON-Elektroakustik Ing. E. Schwinghammer - Linz (Donau) - Goethestraße 12

Generalvertreter in der Schweiz:

Firma W. Buttschardt Radio-Material en gros, Basel, Lindenholzstraße 32

## Die erfolgreichen Drei



Hi-Fi  
Metall-Dekorbox  
MK 20

Hi-Fi  
Holzfrontbox  
HK 20

Hi-Fi  
Zierstofbox  
ZK 20

Breiter Frequenzwiedergabebereich und ausgewogene Formgestaltung kennzeichnen unsere Boxen. Durch sinnvolle Bedämpfung konnte eine erstaunliche Klarheit von Musik und Sprache erzielt werden.

Technische Daten: Frequenzbereich 50 Hz bis 19000 Hz, 10 Watt Dauerleistung. Abmessungen 42x22x20 cm.



Ing. grad. Rainer Grüb, D-7800 Freiburg, Eggstraße 11

# HM 512/2

volltransistorisiert

## ein Zweikanal-Oszilloskop von HAMEG

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

Verwendbar auf allen Gebieten der Elektronik.

### Y-Verstärker

Frequenzbereich beider Kanäle:  
0–20 MHz – 6 dB/10 MHz 3 dB  
max. Empfindlichkeit 20 mV/cm  
Anstiegszeit ca. 25 ns  
Eingangsteiler 12 Stell. cal.  
Feinregelung  
Betriebsarten: Kanal I, Kanal II  
Alt. I, Alt. II und Chopp.

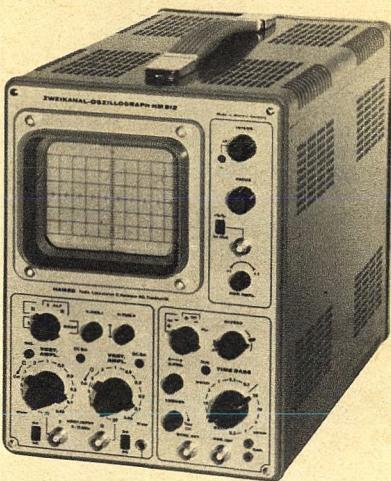
### X-Verstärker

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

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

### Zeitablenkung

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



**DM 1642.80**

## K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M.

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

**Bitte fordern Sie  
ausführliche Unterlagen!**



## MITSUI Electronic Components Division

### Auszug aus dem Lieferprogramm: AKTIVE UND PASSIVE BAUELEMENTE

**A** Ablenkjoche  
Anpassungstransformatoren  
Antennenstäbe  
Anzeigegeräte  
Audiotransformatoren

**B** Balun Coils  
Batterien  
Batteriekontakte  
Bildröhren

**C** CdS Photowiderstände  
CdSe Photowiderstände  
Chopper Eingangstransformatoren

**D** Dioden  
Drahtpotentiometer  
Drahtwiderstände  
Drehkondensatoren  
Drehschalter  
Druckknöpfe

**E** Elektrolytkondensatoren  
Elektronenröhren  
(für Radio und TV)  
Entladungsröhren

**F** Ferrit-Kerne  
Ferrit-Ringkerne  
Filter  
Fernsehfilter (13 mm)

**G** Gleichrichter  
Glimmer-Kondensatoren

**H** Hf-Drosselspulen

**I** Impulsübertrager (Miniatur)

**J** Jochringe

**K** Kaltleiter  
Kassettenbänder  
Keramik-Kondensatoren  
Keramische Filter  
Kohleschicht-Potentiometer  
Kohleschicht-Widerstände

**L** Lautsprecher

**M** Magnetostriktions-Resonatoren  
Magnetröns  
Mechan. Filter  
Metall-Film-Widerstände  
Mikrophone  
Miniatür-Glühlampen  
Miniatür-Lampenhalter  
Miniatür-Motoren  
Miniatür-Schalter  
Multioden

**O** Ohrhörer  
Orthikon-Röhren  
Oszilloskop-Röhren

**P** Papier-Kondensatoren  
Photoelemente  
Phototransistoren  
Photovervielfacher-Röhren  
Photozellen  
Photozellenlampen  
Piezoelektr. Elemente  
Piezoelektr. keramische Wandler  
Polyester Film-Kondensatoren  
Polystyrene Film-Kondensatoren  
Porzellanwiderstände  
Potentiometer

**Q** Quarze  
Quarz-Filter  
Quarz-Oszillatoren

**R** Radar-Röhren  
Rheostat  
Reed-Kontakte

**S** Senderöhren  
Sicherungshalter  
Sicherungs-Widerstände  
Speicherplatzen

**Sch** Schaltdioden  
Schalter  
Schiebepotentiometer  
Schwingquarze

**St** Stereo-Kopfhörer  
Störschutzfilter

**T** Thermistoren  
Thyristoren  
Tonabnehmer  
Tonbandköpfe  
Transformatoren  
Transistoren  
Trigger-Dioden  
Trimmer-  
Kondensatoren  
Trimmer-Wanderstände

**U** U-Kerne

**V** Varistoren  
Verzögerungsleitungen  
Video-Transformatoren  
Vidicon-Röhren

**W** Wanderfeld-Röhren  
Widerstände

**Z** Z-Dioden  
ZF-Filter

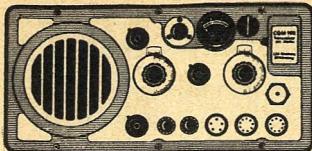
Zu weiteren Auskünften und Beratungen wenden Sie sich bitte an



## MITSUI & CO GmbH. Electronic Components Division

4 Düsseldorf 1, Berliner Allee 26, Tel. (02 11) 8 41 81, Telex 858 2199

## NEU! 2-m-UKW-Sende-Empfänger COM 100



- 144–146 MHz • Hervorragende Leistung • Sehr günstiger Preis!

Durch industriellem Umbau des Nato-Gerätes WSB 44 III wurde ein 2-m-Transceiver konstruiert, dessen Daten für sich sprechen und dessen einmalig niedriger Preis jeden Amateur die Möglichkeit gibt, einen modernen COM 100 zu erwerben.

### VORZÜGE:

- Hochempfindlicher Empfänger mit DUAL-GATE MOSFET im Eingang
- 12-W-Sender mit 5763 in der PA
- Anodenmodulation mit Gegentaktmodulator
- Frequenzmodulation im FET-Oszillator
- Sender und Empfänger getrennt abstimmbar, 144–146 MHz
- Temperaturkompensierter FET-VFO, Stabilität  $1 \cdot 10^{-5}$
- Empfänger bedingt SSB geeignet
- Hervorragende Trennschärfe durch 75 kHz ZF
- Eingegebauter Mobilstromversorgung, 12 V
- Eingebauter Lautsprecher • Eingebauter Störbegrenzer

### Technische Daten:

#### Sender:

5stufig, variabel 144–146 MHz, UC 734 E (FET) VFO, BSY 18 Puffer, 6 F 17 Vervielfacher, 6 F 17 Treiber, 5763 PA

**Trägerleistung:** 6 W, 12 W PEP, kräftige positive Modulation

**Modulation:** AM-Anodenmodulation 100 %, FM-Drainstrommodulation

**Besonderheiten:** Leistungsanzeigegerät, Eing. f. dyn. Mikrofon 200 Ω

**Empfänger:** Super m. HF-Vorstufe, variabel 144–146 MHz

Ein äußerst stabiles, leistungsfähiges UKW-Gerät, nach Anschluß von Mikrofon, Antenne u. 12-V-Batterie, betriebsbereit. **COM 100 395.–**

**SPG 100,** dynamische Hör/Sprechgarnitur für COM 100, federleicht, mit Stecker **14.60**

(Der dem COM 100 zugrundeliegende WSB 44 MK III ist leicht gebraucht.)

Versand und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft!

**CONRAD** 8452 Hirschau, Fach F 12, Ruf 0 96 22/2 24

## Neu von KONTAKT-CHEMIE

Mit SPRÜHÖL 88 gibt es keine Schmierprobleme mehr!

Ohne Demontage der Apparate, Automaten, Schlosser usw. können Sie jetzt leicht die verstecktesten Schmierstellen mit einem hochwertigen Öl versorgen.

Ein aufsteckbares, elastisches Sprühröhrchen, knapp 2 mm stark und 14 mm lang, lenkt den SPRÜHÖL-Strahl in die kleinsten Öffnungen. Das bedeutet Vereinfachung aller Wartungs- und Schmierarbeit bei erheblicher Zeiteinsparung.

**SPRÜHÖL 88** ist verwendbar von minus 40 °C bis plus 175 °C. Damit lassen sich z.B.

die Temperaturregler an elektrischen Bügeleisen leichtgängig halten.

**SPRÜHÖL 88 entspricht MIL-L-644 B 0–190 VTL 9150–027.**

SPRÜHÖL 88 ist absolut säurefrei und verharzt nicht.

SPRÜHÖL 88 ist ein Allroundschmieröl und überall dort nützlich, wo die Schmierstellen sonst nur schwer zu erreichen sind. Es ist sowohl für Eisen und Nichteisenmetalle verwendbar und genügt in der Feinmechanik höchsten Ansprüchen.

Fordern Sie bitte kostenlos Unterlagen von

**KONTAKT**



**CHEMIE**

755 Rastatt  
Postfach 52

Telefon 0 72 22/42 96  
Telex 0 786 682

7551 Niederbühl  
Waldstraße 26

#### Generalvertreter in Österreich:

Fa. NEUTON-Elektroak. Ing. E. Schwinghammer, Linz (Donau), Goethestr. 12

#### Generalvertreter in der Schweiz:

Firma W. Buttschardt Radio-Material en gros, Basel, Lindenholzstraße 32

## Bühler Elektro-Kleinmotoren

Unsere Palette an Gleichstrom-Kleinmotoren reicht von 10–40 mm Durchmesser und Leistungen bis zu 2.5 Watt. Wir bauen Motoren mit und ohne Kollektor, mit und ohne geregelte Drehzahl.

Bühler Motoren haben sich millionenfach bewährt als Haupt- oder Hilfsantrieb in Gleichstrom- bzw. Batteriegeräten aller Art (bis 24 V).

Bühler Spaltpolmotoren (symmetrischer Aufbau) bis zu 10 W für hohe Anforderungen bei der Tonaufzeichnung und -wiedergabe.

**Neu:**  
Miniaturmotor Nr. 1050, 10 mm flach, 24 mm lang, 10 cmp (max.) – unser Beitrag zur Formgestaltung und Handlichkeit Ihrer Geräte.

Gebr. Bühler Nachf. GmbH

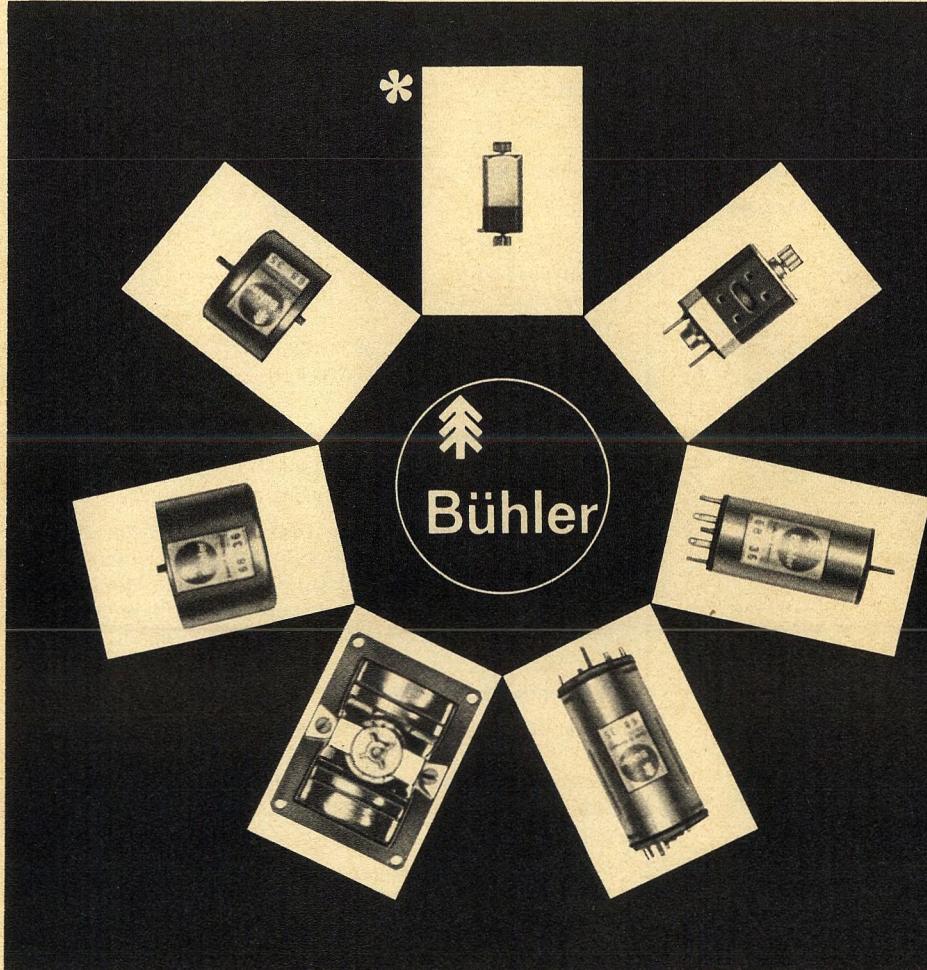
Elektro-Kleinmotoren

8500 Nürnberg 15

Postfach 59

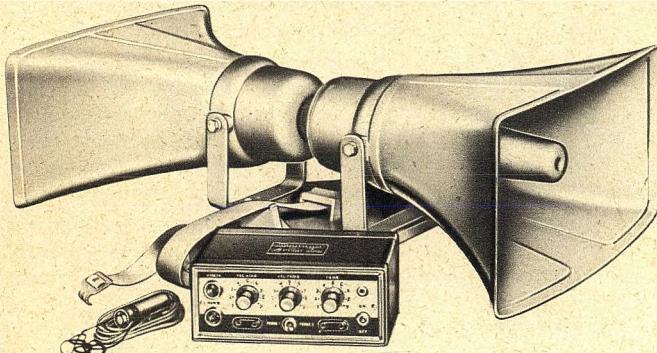
Telefon: (0911) 444251

Telex: Nr. 06-22404



# 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 reichbebilderte ELA-Katalog liegt abrufbereit.

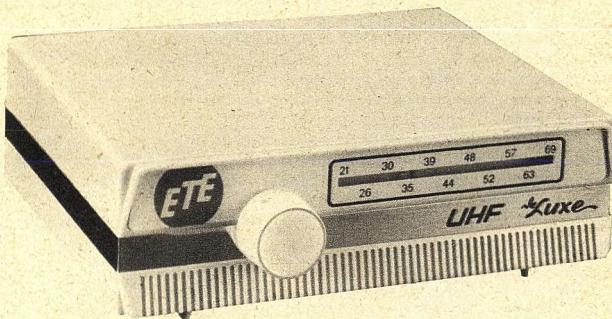
## ERWIN SCHEICHER & CO., OHG

8013 Grönsdorf, Brünnsteinstraße 12, Telefon (08 11) 46 60 35

Internordisch

D SF N S -genehmigt  
-godkänd

## Transistor- Converter



Kanalomvandlare för TV 2

Generalagent:

**ETE ELECTRONIC**

Inh. Alexander Sipos

7532 NIEFERN

Im Enzfeld 1-3, Telefon 8 91

Øresundsvej 92

DK-2300 Kopenhagen

Telefon 21 85 (Auskunft 177)

S-23101 Trelleborg/Schweden

GJ. Torg 3 – Box 37

Telefon 04 10/1 99 30, Telex 32 969

**GOSEN**  
8520 Erlangen

**Kleininst-**  
**Meßgeräte**

auch für rückseitigen Einbau

natürliche Größe

- Formschön
- Einfache Montage
- mit Drehspulmeßwerk ab 25  $\mu$ A bzw. 40 mV
- hohe elektrische Empfindlichkeit
- hohe Rüttel- und Stoßsicherheit durch die in federnden Steinen gelagerten beweglichen Bauteile
- Gehäuse schwarz, grau oder glasklar

Wir senden Ihnen gerne unseren ausführlichen Prospekt.

## Funkgeräte vom Fachmann

Verkauf · Reparatur · Service · Zubehör

### Handfunkgeräte mit FTZ-Nr.

Type	Reichweite	Preis per Stück inkl. MwSt.
Standard J 41 X	bis 3 km	DM 233.10
Telecon TA 10	bis 3 km	DM 233.10
Fieldmaster TC 600	bis 10 km	DM 610.50
Tokai TC 1603	bis 5 km	DM 438.45
Sommerkamp TS 550	bis 10 km	DM 663.80
Tokai TC 306	bis 10 km	DM 654.90

### Autofunkgeräte mit FTZ-Nr.

Fieldmaster F 60	bis 20 km	DM 730.40
Tokai PW 200	bis 8 km	DM 441.80

Auf die oben angegebenen Preise erhalten Fachhändler und Großverbraucher nicht unerhebliche Rabatte. Durch mein breites Angebot, das sich nicht nur auf eine Herstellerfirma beschränkt, kann für jeden Verwendungszweck das richtige Gerät geliefert werden, und das bei sehr günstigen Nettopreisen.

### Sonderangebot Handfunkgeräte

Tokai TC 130 Reichweite etwa 5 km mit allem Zubehör per Stück ..... inkl. MwSt. DM 182.—

Fieldmaster F 900 mit FTZ-Nr., Reichweite etwa 8 km mit Zubehör: Akku 12 V, Netzgerät 220 V, Ledertasche, Kopfhörer usw. per Stück ..... inkl. MwSt. DM 300.—

Verlangen Sie mein Angebot über Zubehörteile und Rabatte.

## KM-Electronic

Klaus Meinhold, 8 München 23, Belgradstr. 76, Telefon 30 20 41

CHINAGLIA 20 000 Ohm/V~



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

# CORTINA-USI

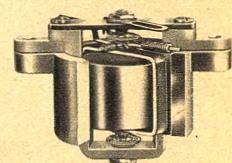
## Italian style + deutsche Präzision

### Meßwerk Kl. 1, stoßfest

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

### Schaltung

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



### Meßbereiche

V=	100 mV	1,5	5	15	50	150	500	1500 V	(30 kV)
V~		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						
pF (ballistisch)	10		100	1000	10 000	100 000 pF	1 F		
Hz	50		500	5000 Hz					

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

Generalvertretung: **Jean Amato**

8192 Gartenberg/Obb., Telefon 081 71/6 02 25

**ECE**

### Marken-Antennen

UHF, K21-60, 240 u. 60 Ω	VHF, K 5-12, 240 u. 60 Ω
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

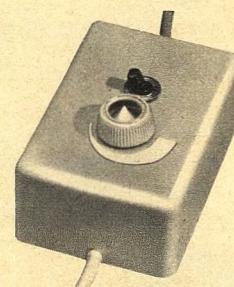
### Kabel-Unterlängen (15, 25, 35 m)

Schaumstoff, 240 Ω, versilbert .....	per m DM —20
Koaxial, 60 Ω, versilbert .....	per m DM —39
Mastweiche, 240 Ω .....	DM 5.70
Empfängerweiche, 240 Ω .....	DM 3.90
Mastweiche, 60 Ω .....	DM 5.90
Empfängerweiche, 60 Ω .....	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



### VEIGEL Elektronische Spannungsregler

Klein - leicht - handlich für 500, 1000 und 2000 W. Stromersparnis durch Unterregelung mit Thyristoren. Längere Lebensdauer der Lampen und Geräte.

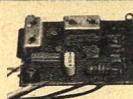
Unentbehrlich für Hobby und Beruf, beim Heimwerken und im Haushalt.

### VEIGEL PHOTOGERÄTE GMBH, Abt. FS

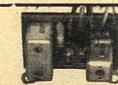
714 Ludwigsburg, Postf. 880, Tel. (07141) 26851

### Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spiffertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkereg. 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

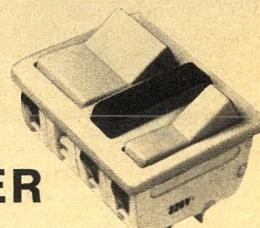
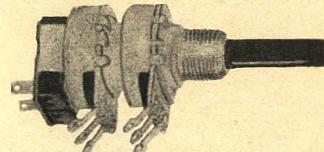
Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

**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

### AUDAX-LAUTSPRECHER



### DAV-SCHALTER

### RADIOHM-POTENTIOMETER

Pelgrom de Haas 3 Hannover, Stresemannallee 22, Telefon 0511-88 77 30, Telex 0 923 729



## Transistortechnik/Elektronik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Transistor- und Elektronik-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie transistorisierte und elektronische Geräte selbst bauen und reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?

Wir bilden Sie durch einen anerkannten Fernlehrgang in Theorie und Praxis gründlich aus. Sie bauen viele hochwertige Transistorgeräte selbst auf. Alle dazu erforderlichen Bauteile werden mitgeliefert. Sie erleben Hunderte von praktischen Versuchen und besitzen am Schluß nicht nur solide Kenntnisse in der modernen Transistortechnik und Elektronik, sondern auch einen immer wieder einsetzbaren Bestand an Meß- und Prüfgeräten, einen hochwertiger Meßplatz, der es Ihnen ermöglicht, nach eigenen Wünschen immer wieder weiter zu experimentieren, zu konstruieren und zu reparieren. Alles das haben Sie gelernt. Eine hochinteressante Informationsbroschüre über diesen Lehrgang erhalten Sie kostenlos beim

Institut für Fernunterricht, Abt. TH 13, 28 Bremen 33, Postfach 7026

# RÖHREN

# HALBLEITER



Dieses Zeichen bürgt für

## Qualität!

Lebensdauer und  
Datengenauigkeit

*6 Monate Garantie!*

Ein großes Programm  
zu kleinen Preisen!

Fragen Sie Ihren Großhändler  
oder verl. Sie unsere Liste R 70

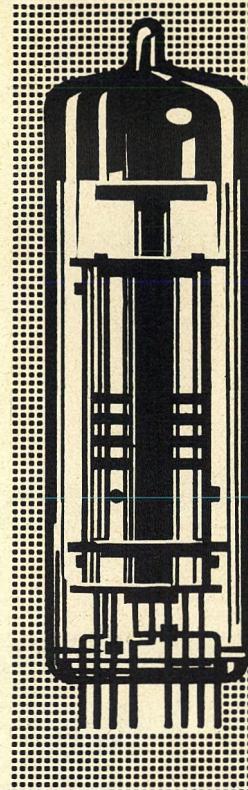
Generalvertrieb

## GERMAR WEISS

6 FRANKFURT-MAIN

Mainzer Landstraße 148

Tel. 06 11/23 91 86



## Spezialröhren aller Marken

# 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!

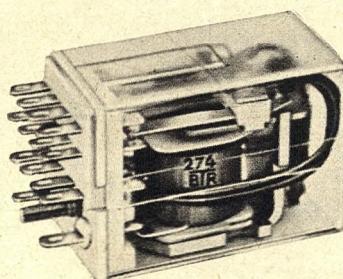
Ab 3 Paar Sonderpreis:  
je Anlage nur 115.- DM

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

Mit Garantie!

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

## Ein neues Klappanker-Kleinrelais



Best.-Nr. 274

Mit oder ohne Fassungen  
für gedruckte Schaltungen  
oder Lötanschluß,  
für Gleichstromerregung  
6–110 V,  
4 Umschaltkontakte  
127 V, 2 A

Abmessungen o. Fassung:  
Breite 21,5, Höhe 28,  
Länge über alles 45 mm

Bitte fordern Sie  
Unterlagen und Muster an.

Benötigen Sie andere Relaistypen?

... Dann fragen Sie uns.



## Badische Telefonbau

A. Heber, 7592 Renchen/Baden  
Telefon (078 43) 4 13, 4 14, 4 15, FS 7 525 020

## KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

**Endstufe ES 40** in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

**Endstufe ES 40** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt

Technische Daten:

Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 % Preis für Fertigerät ES 40 DM 130.— für Bausatz ES 40 DM 98.—

**Endstufe ES 100** in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

**Endstufe ES 100** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt

Technische Daten:

Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 % Preis f. Fertigerät ES 100 DM 160.— für Bausatz ES 100 DM 130.—

**Stereo-Klangreglerstufe KRV 50**

Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.

Technische Daten:

Klirrfaktor: bei Ua = 2 V, von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB—14 dB, 20 kHz +22 dB—19 dB Preis für Fertigerät KRV 50 DM 48.— für Bausatz KRV 50 DM 38.—

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

## KROHA - elektronische Geräte - 731 Plochingen

Wilhelmstr. 31

Telefon (0 71 53) 75 10



### Quicktest

Das universelle Schnellprüfgerät

für Elektronik, Fernmeldetechnik, Schaltmechanik, Autoelektrik, Elektroinstallation, Modellbau. Zum Prüfen von Widerständen und Leitungen zwischen 0 und 30 kΩ mit Umschalter für Spannungen von 2 bis 600 V<sub>AC</sub>. Anzeige durch kontinuierlich steigenden Ton.

Schlagfestes Kunststoffgehäuse mit festen Prüfschnüren, Knickschutzzüllen, trittfeste Stecker. Sicherung gegen Fehlanschluss, inkl. Batterien DM 40.—

Abmessung: 60 x 95 x 22 mm, Gewicht: 130 g, Stromaufnahme: 7 mA bei 250 V bzw. 0 Ω

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte mit Liefernachweis.

HORST SIEDLE, Vertrieb elektronischer Spezialerzeugnisse  
7743 Furtwangen, Postfach 86, Ruf 0 77 23/70 63

# TELVA

## Service-Versand

Wolfram Müller

8 MÜNCHEN 22

Paradiesstraße 2

Telefon (0 81 1) 29 56 18



# TELVA

## Bildröhren

Systemerneuert  
Alle Typen  
Jede Größe  
von 28 bis 69 cm

### Integrierte Digital-Schaltungen TTL-Technik, Dual-in-line-Gehäuse

7400 4x 2 Input NAND	5.45
7402 4x 2 Input NOR	6.10
7404 6x Inverter	6.80
7410 3x 3 Input NAND	5.45
7420 2x 4 Input NAND	5.45
7430 1x 8 Input NAND	5.45
7440 2x 4 Input NAND-Buffer	6.15
7441 BCD zu Dezimal-Decod.-Treiber	32.35
7472 J-K-Master-Slave-Flip-Flop	8.25
7473 2x J-K-Master-Slave-Flip-Flops	13.25
7474 2x D-Flip-Flops	12.40
7475 4x D-Flip-Flops	20.95
7476 2x J-K-Master-Slave-Flip-Flops	14.50
7490 Dezimalzähler	24.35
7493 4-Bit-Binärzähler	24.35

Andere Typen auf Anfrage.

Daten u. Schaltung (ab 20 DM frei) 0.50

### Ziffernanzeigeröhren mit Drahtanschlüssen Symbole 0-9 und Dezimalpunkt

Ziffernhöhe 12 mm	18.15
Ziffernhöhe 16 mm	19.75

### Integrierte Schaltungen

uL 900 Buffer	9.25
uL 914 Gatter	9.25
uL 923 J-K-Flip-Flop	12.—
SL 701c OP-Verstärker	13.25
BP 201c OP-Verstärker	13.40
BP 709c OP-Verstärker	16.15
BP 1010 3-W-Verstärker	25.30
Daten u. Schaltung (ab 20 DM frei)	1.—

### Ungeprüfte digitale IC-Serie SN 74

3 Stück verschiedene	11.10
5 Stück verschiedene	16.65
10 Stück verschiedene	29.95

Preise einschl. Mehrwertsteuer, Versand per Nachnahme. Im Lieferprogramm sind auch Dioden, Transistoren, Triacs und Thyristoren.

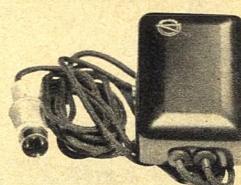
DIMEG Schmitz KG 406 Viersen 1, Löhstraße 4, Telefon (0 21 62) 1 64 36

## Industrie-Restposten nur für Großabnehmer!

Radio-surplus for wholesalers only

5000 galvanische Telefonadapter

10 000 Stück 6-TR-RADIOS



Zum Ausschlachten für Bastler  
originalverpackt

Dipl.-Ing. H. Wallfass Nachf. • 405 Mönchengladbach - Lichhof 5 • Tel. 2 12 81

Electronic - Elektrotechnik - Industrie-Restposten - Import/Export

Verkauf nur an den Fachhandel!!

Private Anfragen zwecklos

# FACHHANDELSTAGE

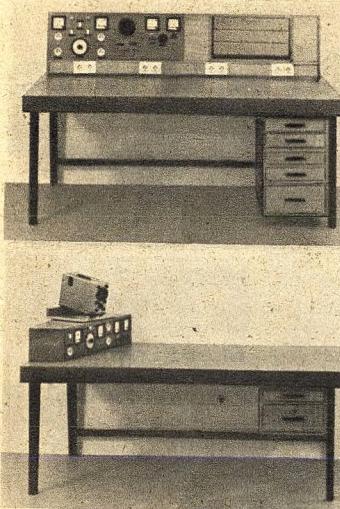
3 Vormittage exklusiv für Sie!



Am 24., 25. und 26.  
August von  
9 bis 14 Uhr  
nur für den Fachhandel  
geöffnet

Deutsche Funkausstellung 1970 Düsseldorf, 21.-30. August

Information: Düsseldorfer Messegesellschaft mbH - NOWEA - 4 Düsseldorf, Messegelände, Telefon 44041, Telex 8584853 msse d



# ENSSLIN

## Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.

Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN  
Holzbearbeitungswerk  
708 Aalen Tel. 0 73 61/20 89

## SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

Bitte verlangen Sie den neuen Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten. Zusendung erfolgt kostenlos.

Westfalen Süd:  
KRICO-Werk, Lüdenscheid  
Ruf 36 48

Raum Weser-Lippe: Kosperek, Dehme bei  
Bad Oeynhausen, Fünfhausenstr. 24, Ruf 31 76  
Bayern: Raum München / Nürnberg:  
Fa. Conrad, Hirshaw/Opt., Ruf 222-224  
Nürnberg, Leonhardstraße 3, Ruf 26 32 80



Auslieferungslager Rheinland:

Heer  
Bildröhrentechnik · Elektronik  
4650 Gelsenkirchen  
Ebertstraße 1-3, Ruf (215 07) 215 88

TELEFONLAMPEN  
nach deutschen und ausländischen Postnormen – sowie für Leuchttasten und gedruckte Schaltungen  
SIGNALLAMPEN  
in Röhrenform E 14 und Ba 15 d

SPEZIALFABRIK  
FÜR TELEFON- UND  
SIGNALLAMPEN

**Taunuslicht**

INH: OTTO MÜLLER  
6392 ANSPACH I. Ts.  
TEL: 06081/6892

## Gleichspannungswandler

für Fahrzeuganlagen

Spannungsbereich 24–280 V= · Ausgangssp. 12/24 V-10/4 A · Fremdspannung < 3 mV  
Oberlastungsschutz, elektronische Sicherung · Moderne Konzeption in gedruckter Schaltung  
Abmessungen: 350 x 280 x 90 mm, Gewicht: 5,6 kg

Bitte fordern Sie Prospekte und Angebot an, bei

## WSZ-ELEKTRONIK GmbH

8023 München-Pullach, Habenschadenstraße 22, Telefon (08 11) 7 93 14 26-7 93 21 51

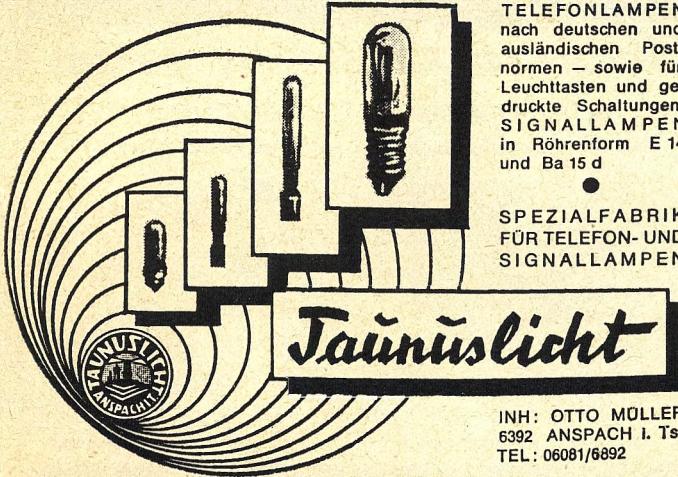
## CRAMOLIN-

**Froster**



Kältemittel zur sofortigen Feststellung von thermischen Fehlern an Silicium-Dioden, Transistoren, Widerständen etc.

R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK  
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484



## ELEKTRO-AKUSTISCHE BAUELEMENTE

- Kleinhörer
- Hörgabeln
- Schnüre
- Einbaumikrofone
- Miniatuschalter
- Kopfhörer
- Kopfhörer-Sprechzeug

für jede Anpassung

verschiedener Ausführungen

verschiedener Materialien mit angespritzten Steckern

magnetisch balanciertes System, hohe Empfindlichkeit mit geringer Verzerrung

verschiedene Kontaktketten, Schaltarmsysteme, Farben usw.

für induktive Kommunikationstechnik mit und ohne Mikrofonarm

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

**BERNSTEIN** richtet den Werkplatz ein





## 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**  
Güntherstraße 19 · Telefon 5167029

## Halbleiter-Industrie-Restposten

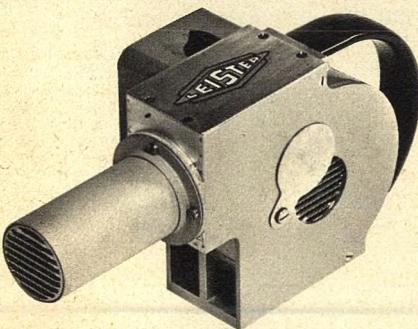
Alle Transistoren original, mit od. ohne Kühlblech (Aufpreis für Kühlblech DM -.-70 p. St.)

Paare:	2x AD 162	6.20	Komplementär-Paare	
2x 2 N 3055	9.80	2x AC 153 K	4.65	AD 161/AD 162
2x AD 150	6.30			AC 127/AC 152
2x AD 130	6.30	einzeln:		AC 187/AC 188 K
2x AD 133	9.30	2 N 1613	1.20	BC 107/BC 177
2x BD 106	5.80	BC 177	2.10	
Sil.-Gleichr. 4 A/1000 V a. Kühlblech	3.—			BC 140/BC 160
Sil.-B 60 C 2200	4.20			BC 141/BC 161
Triacs (deutsches Fabrikat)				2 N 2904/2 N 2218
BTR 0340, 6 A/400 V	12.50			
BTR 0440, 10 A/400 V	13.70			
WT 60 D, 15 A/400 V	18.60			
Thyristoren (deutsches Fabrikat)				
10 A/800 V, auf Kühlblech	9.90			
4 A/600 V	7.40			
RCA 40379, 7 A/400 V	9.20			
Triggerdiode	2.50			
Für Triacs und Thyristoren wird Schalt- blatt mitgeliefert.				
DIPL.-ING. FRANZ GRIGELAT, 8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31				

## Heißluftgebläse! NEU!

Leister-Hotwind

Als Tisch- und Einbaugerät geeignet, zum Schweißen von Plastikfolien und Rohren.  
Beschleunigen von Trockenaufheiz- und Aktivierungsprozessen.



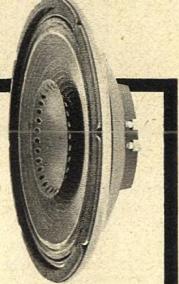
Prospekt A 81  
anfordern.

Karl Leister  
CH-6056 Kägiswil  
Schweiz

Service:  
Karl Leister  
565 Solingen 1  
Postfach 100 651  
Telefon 2 47 84  
Fernschr. 8514 775

**UNIVERSITY SOUND**  
A DIVISION OF LYNN ALTEC, INC.

Druckkammerlautsprecher  
von 10—1800 Watt Belastbarkeit  
Hi-Fi-Systeme  
„Mustang“  
Unterwasser-  
lautsprecher



Bitte fordern Sie  
Unterlagen an



**WANDEL u. GOLTERMANN REUTLINGEN/WÜRTT.**



**ITT** **SCHAUB-LORENZ**



## Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Mod. mit 6 Mon. Garantie. Wir führen sämtl. Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörärsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Preisbeispiele:	Blaupunkt Mannheim .....	DM 145.41	einschließlich Mehrwertsteuer
	Blaupunkt Essen .....	DM 199.80	
	Blaupunkt Frankfurt .....	DM 241.98	
	Blaupunkt Köln .....	DM 405.15	
	Philips Sprint .....	DM 133.20	
	Philips Tourismo .....	DM 236.43	

Verl. Sie unser Angeb., auf Wunsch auch üb. Tonband-, Rundfunk- u. Phonogeräte sowie Hi-Fi-Stereoanl. versch. Fabrikate. Prompte NN-Lieferg. ab Aachen, p. Post od. Expreßgut.

**WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand**  
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Telefon (02 41) 7 45 07

**Lehmann**  
electronic

## Halbleiter-Prüfgerät HST 2

### für Transistoren, Dioden, Gleichrichter, Widerstände

Ein ideales Prüfgerät für Halbleiter-Bauelemente. Sekundenschnelle Aussage über: Kurzschluß — Unterbrechung, Germanium — Silizium, PNP — NPN.

Messung der wichtigsten Daten wie:  
Stromverstärkung B (0...1200), Sperrströme I<sub>CE</sub>, I<sub>CEO</sub>.

Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf TST. Fordern Sie bitte Prospekt an!



**EUGEN LEHMANN . ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE**

6784 THALEISCHWEILER / PFALZ . TELEFON 06334/267

## 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 238035,  
Abt. 59



Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str.12, Tel. 238035, Abt. 59  
Bitte schicken Sie mir kostenlos die Broschüre „Radio-Elektronik“.



## Batterien und Lichtaggregate

**300 Batterien, -6 V - 170 Ah per Std. (UK),** fabrikneu in Blechkisten, trocken geladen. Abmessung: ca. 30 cm x 28 cm x 15 cm.

Preis: ..... DM 68.- p/St. ab Lager Hamm.

**200 Lichtaggregate, -15 V - 30 A (450 W),** 2-Taktmotor, Typ PE 210 (USA), wenig gebraucht in guter Kondition.

Preis: ..... DM 190.- p/St. ab Lager Hamm. Geeignet für Radio-Amateure, Campingwagen, Boote.

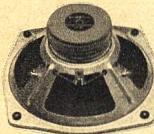
Anfragen: Lager Brombach (van Os)

47 HAMM, Wilhelmstraße 138, Tel. 023 81/2 67 57

## 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 Ultralinearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen 4 und 16 Ω, Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 MΩ. Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil. Sonderpreis DM 89.50

25-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Type 042, einschließlich hochwertigem Netzteil. Enthält 8 moderne Silizium-Transistoren, 4 Silizium-Dioden und 1 Feldeffekt-Transistor. Mit je 1 Eingang 1 mV/1 MΩ (für Mikrofon) und universal (100 mV/100 kΩ) z. B. für Mischpult, Höhen- und Tiefenregler. Größe der mitgelieferten Druckschaltung: 110 x 260 mm. Ausgangsleistung 25 W Sinus, 35 W Musik. Klirrfaktor unter 0,5 % bei Vollast an 4 Ω eisenlos. Frequenzgang (1 dB) 15-45 000 Hz.  
Preis nur DM 136.-

100-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Type 043, bis 140 W Musik umschaltbar auf 40, 50, 60, 70, 85 und 100 W Sinusleistung. Ausgang eisenlos 8-16 Ω, sonst wie 042. Näheres entnehmen Sie bitte unserer ausführlichen Bauanleitung (siehe ganz unten). Preis nur DM 176.70

Für die verschiedensten Zwecke, wie z. B. für eine elektronische Orgel, ist ein hochwertiges Hallgerät erforderlich:

Hallgerät-Bausatz, Type 014

Hallzusatz für unsere Verstärker 042 und 043 mit 2 FET und 2 Silizium-Transistoren, gedruckte Schaltung 60 x 110 mm; einschließlich Hall-Fernbedienung und großem Original-Hammond-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: .....

## 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 (Handfeste)	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 ± 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, Ohrclipanschluß. 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 Ω, sitzt fabelfhaft 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

## 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
EAA 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
EBC 80	2.44	EF 184	2.39	PCL 81	3.55
EBC 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

1 Jahr Garantie

AW 53-88	95.46
AW 59-91	95.46
A 59-12 W	106.56
A 65-11 W	177.60
23 SP 4	155.40

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

## Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie

AW 53-88	76.59
AW 59-91	77.70
A 59-12 W	88.80
A 65-11 W	133.20
(bei Lieferung des Altkolbens)	

Neu von **EICO**

## EICO-Transistorvoltmeter Modell 240

Auf Grund seines hohen Eingangswiderstandes ist dieses vielseitige Gerät für viele Service-Arbeiten gedacht. Die Vorteile sind: FET-Eingangsverstärker, Universalumschaltspitze, je 7 Meßbereiche auf Wechselspannung, 7 auf Gleichspannung und 7 für Ohmmessungen. Das Gerät hat ein eingebautes stabilisiertes Netzteil, kann aber auch auf die eingebauten Batterien umgeschaltet werden und ist somit unabhängig von der Netzspeisung. Preis: Bausatz DM 331.-

## EICO-Meßsender Modell 330

Der volltransistorisierte AM-Meßsender erzeugt Grundfrequenzen von 100 kHz-54 MHz. Das Gerät hat Feinabstimmung und eine übersichtliche Skala. Sämtliche Bedienungsteile befinden sich auf der Frontplatte. Der Modulationsgrad kann verändert werden, ebenfalls besteht die Möglichkeit das NF-Signal regelbar zu entnehmen oder das Gerät fremd zu modulieren. Preis: Bausatz DM 387.-

## EICO-Signalverfolger Modell 150

Dieser moderne, volltransistorisierte Vielzweck-Signalverfolger ist durch seine Vielseitigkeit im Service an AM-, FM- und FS-Empfängern unentbehrlich. Er hat zwei unabhängige Eingänge über abgeschirmte Meßspitzen, eine für HF und eine für NF; einen eingebauten Lautsprecher und ein Ausgangsanzeigegerät. Der Verstärker, Ausgangstransistor und Lautsprecher kann auch getrennt, sowohl für Röhren- wie auch für Transistor-Schaltungen verwendet werden. Preis: Bausatz DM 321.-

## EICO-Signal-Injektor Modell PSI-1

Dieser kabellose, batterie-versorgte Rechteckgeber dient zur Signalverfolgung über ein breites Frequenzspektrum von NF bis HF. Er erlaubt Signaleinspeisung ohne Masseverbindung. Der 10-kΩ-Ausgang ist sowohl für Transistor- und Röhrenschaltungen zu verwenden. Preis: Bausatz DM 32.75

## EICO-Sinus-Rechteckgenerator Modell 379

Diesem volltransistorisierten Generator können gleichzeitig Sinus- und Rechteckspannungen entnommen werden. In 5 Bereichen wird ein Frequenzbereich von 20 Hz-2 MHz überstrichen. Der Generator arbeitet mit einem FET, die Anstiegszeit bei Rechtecksignalen ist besser als 0,1 μs. Der kleine Klirrfaktor macht dieses Modell unentbehrlich zur Überprüfung von Hi-Fi-Verstärkern. Preis: Bausatz DM 354.-

Netto-Preise sind für Bausätze inkl. MwSt.

**TEHAKA** 89 Augsburg, Zeugplatz 9  
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Senden Sie mir Prospekte für

Prüf- und Meßgeräte  Funkamateurgärté

Name .....

Ort mit Postleitzahl .....

Straße .....

**Dr. Böhm**

## Sonderangebot Transistoren

I. Wahl

AC 117	1.38	BC 147	1.11
AC 122	0.79	AD 152	2.70
AC 125	1.24	AD 155	2.70
AC 126	1.20	AD 161	2.60
AC 127	1.60	AD 162	2.61
AC 128	1.66	AD 169	2.60
AC 151	0.91	AF 139	2.39
AC 184	2.66	AF 239	2.63
AC 185	2.66	TF 78	1.55
AD 130	2.27	BC 107	1.15
AD 149	3.99	BC 108	1.07
AD 150	3.74	BC 109	1.13
			BF 258 1.66

## Transistoren

gepaart

2x AC 117	3.24	2x AD 155	5.29
AC 117/175	3.30	AD 161/162	5.15
AC 178/179	3.70	AD 164/165	5.48
AC 187/188 k	3.51	2x AD 150 T.19	5.44

## Röhren

10 % Rabatt auf Nettopreis (Auszug)

I	T	I	T		
DY 802	3.50	4.55	PCL 805	5.38	6.88
PC 88	5.77	7.65	PL 504	6.93	9.76
PCC 189	5.32	7.55	PY 88	3.71	5.88

I = Import T = Telefunken  
Bei Abnahme von 10 Röhren sortiert 10 % Rabatt.

Fernsehgleichrichter-Dioden	1.20
Restposten Tonköpfe, 2-Spur	10.50
4-Spur	15.50
Zählwerke, 3stellig	3.90
4stellig	5.20

Röhren, Bauteile, Elkos, Antennenkabel, Dioden, Gleichrichter.

Bitte Preisliste anfordern.

Nettopreise einschließlich Mehrwertsteuer.  
Ab 150.- DM Porto und Verpackung frei.

## Elektronik-Vertrieb R. Klette Großhandel

6 Frankfurt 50, Jasperstraße 85, Telefon 06 11/54 24 92

**Elkoflex**  
Isolierschlauchfabrik  
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose,  
Glasseidensilicon- und Silicon-Kautschuk-  
**ISOLIERSCHLÄUCHE**

Werk: 1 Berlin 21, Hüttenstraße 41-44  
Telefon 03 11/3 91 70 04  
Zweigwerk: 8192 Gartenberg/Oberbayern  
Rübezahlstr. 663 · Telefon 0 81 71/6 00 41



## Amateurfunklizenz ohne Morsekenntnisse

Ausbildung durch bewährtes u. anerkanntes Fernstudium mit Selbstbau von Funkgeräten. Keine Vorkenntn. erforderl. Interessante Informationsbroschüre A 55 kostenlos durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · 28 BREMEN 17

Eine Neuheit für Versammlungen — Tagungen — Feiern — Schule und Unterricht

## ARGOS - UNIVERSAL - REDNERPULT - VERSTÄRKER

sofort sprechbereit — alles in einem handlichen Koffer (Verstärker-Schalsäule-Mikrofon-Rednerpult) — Netz- und Batteriebetrieb — ausgezeichnete unverfälschte Sprachwiedergabe — Spezial-Mikrofon mit Lautstärkeregler — Betriebssicherheit durch Transistoren. Fordern Sie unseren Spezial-Prospekt an.

TEHAKA, 89 Augsburg, Zeugplatz 9, Tel. 08 21/2 93 44, Telex 053 509

## 2. Internationale Ausstellung mit Festival

**21.-30. August**

Information: Düsseldorfer Messegesellschaft mbH — NOWEA —, 4 Düsseldorf 10, Messegelände, Telefon 4 40 41 Telex 8 584 853 messe d

## REPARATUR-EILDIENST

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 — Kühlchränke — Elektro-,  
Öl-, Kohle- und Gasheide

Liste kostenlos — Nachnahmeverversand

## HEINZE & BOLEK

863 Coburg, Fach 507, Telefon 41 49



## FEMEG

### SONDERANGEBOT

Kurzwellenempfänger

ANTON

Frequenzbereich 0,98 bis  
10,2 MHz, Röhren 11x RV 2  
P 800, Zustand gut.

DM 340.—

US-UHF-Hallicrafter-  
Empfänger S 27  
Frequenzber. 28—140 MHz,  
komplett mit Röhren, Zu-  
stand gut.

DM 320.—

Minerva-Hellschreib-  
Empfänger  
Frequenzbereich 72,5 kHz  
bei 20,5 MHz, komplett m.  
Röhren, Zustand sehr gut.

DM 560.—

Stabilisiertes Netzgerät Fabrikat Häberlein.

E: 220 V, A: Anodenspg. 250/  
300/500 V, 150 mA, regelbare  
Negativspannung 0—150—  
300 V= Heizspg. 1 V; 2,2 V;  
4,1 V; 6,3 V; 11,7 V~; Zustand  
sehr gut.

DM 360.—

Fernsehgeräte . . . . . ab 359.—

Klystron-Stromversorgung  
Fabrikat Häberlein  
Zustand sehr gut.

DM 470.—

US-Army-Code-Recorder RD 60/U  
mit veränderlicher Schreib-  
geschwindigkeit, komplett mit  
Verstärker und Netzteil, Zustand  
gut.

DM 450.—

US-Army-Keyer KY 127/GG  
(Morsezeichengeber), Zustand sehr  
gut.

DM 260.—

US-Army-Radar-Parabolspiegel-  
Antenne

Ø 480 mm (metallisierte Kunst-  
stoff), mit Hohlleiter, allseitig  
drehbar, mit Drehfeld und Motor-  
system, teilweise mit Stabilisie-  
rungskreisel, Frequenzbereich  
10 GHz, Zust. sehr gut.

DM 860.—

US-Army-Dekimeter-Spezial-Antenne  
Frequenzbereich 2500—3200 MHz, Im-  
pedanz 60 Ω, neuwertig.

DM 73.—

US-Army-Dioden-Prüfgerät  
TS 268 D/U  
Zustand sehr gut.

DM 96.—

US-Army-Kurskreisel, Horizontalkreisel, Wendezei-  
ger, künstliche Horizonte u. ä. Preis auf Anfrage.

Sämtl. Preise verstehen sich einschl. 11 % Mehrwertst.

FEMEG, Fermelmedetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16  
Postscheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35/86 34 16



Über 120 Firmen aus 10 Ländern zeigen  
ein einmaliges Angebot. Ungestörtes  
Hören in schallisolierten Vorführstudios,  
die normalen Wohnräumen entsprechen.  
Live-Konzerte namhafter Künstler. Schall-  
plattenkonzerte. Symposien für Fachleute.  
Das Fest für Hifi-Enthusiasten!

# DÜSSELDORF

# HERTON

## SPRECHFUNKGERÄTE

post. zugelassen (mit FTZ)



**501 GR**  
1-W-Gerät  
3 Kanäle, 12 Tr.

**502 GR**  
2-W-Gerät  
3 Kanäle, 13 Tr.

**503 GR**  
3-W-Gerät  
5 Kanäle, 16 Tr.  
mit FTZ 2 W

**505 WR**  
2-W-Gerät  
2 Kanäle  
Als Allwetter-  
gerät besonders  
zu empfehlen

Wir stellen vor:  
unsere 500er-Serie

Lieferung  
nur über den  
Fachhandel

Wir liefern  
auch Quarze,  
Antennen  
usw.

**HERTON · 6000 Frankfurt am Main 90 · Postfach 900 365**

## Elektrostatische Hi-Fi- Lautsprecher

Die bekannten Elektrostaten jetzt auch als einbaufertige Mitteltief- und Hochtonlautsprecher. Jetzt auch mit Trafoansteuerung möglich. Garantiert 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

## CDR-ANTENNENROTOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

### Modelle:

AR-10 DM 158,— | AR-33 DM 285.—  
TR-2 C DM 178,— | AR-22 R DM 195.—

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

### Stereoverstärker und Zubehör

**Monarch SA 616 Spezial**, volltransistorisierter Stereo-Verstärker mit eisenlosem Ausgang, 10 Transistoren, Metallgehäuse, getrennte Lautstärke- und Klangregler für jeden Kanal, getrennte Eingänge, Ausgangsleistung 20 W oder 2x 10 W, Ausgangsimpedanz 4–16 Ω, Eingangsspannung 100 mV, Klirrfaktor < 1 %, Frequenzgang 30–20 000 Hz, 220 V, Netzeingang ..... DM 156.—

**SA-320**, transistorisierter Stereo-Verstärker mit Entzerrer für magnetischen Plattenspieler (nach RIAA), schaltbarem Kopfhörausgang, Balanceregler und Tonblende. Das Gerät wird mit Holzgehäuse geliefert. Musikleistung 7 W (2x 3,5 W), Ausgangsimpedanz 8–16 Ω (eisenlos), Eingangsspannung ca. 3 mV (Mag. Phono), ca. 200 mV (Krist. Phono/Tuner), Klirrfaktor < 3 %, Frequenzgang 50–15 000 Hz ± 3 dB, Abmessungen 28x10x17 cm, Gew. 2,3 kg DM 180.—

**Transistor-Stereo-Verstärker Monarch SA 400**, Ausgangsleistung 2x 10 W (max. 2x 15 W), Holzgehäuse mit Höhen-, Tiefen-, Balance- und Lautstärkeregulation. Klirrfaktor 1 %, 30–20 000 Hz, Impedanz 4–16 Ω, 14 Transistoren, 220 V Netzeingang. Maße: 330 x 260 x 100 mm. DM 269.—

**Monarch**, transistorisierter Stereo-Verstärker **SA 500**, voll transistorisiert mit Höhen- und Tiefeinstellung, 4 umschaltbare Eingänge, Höhen- und Tiefeinstellung, Umschaltung auf gehörige Lautstärke, max. Leistung 48 W (2x 24 W Stereo), 14 Transistoren, 6 Dioden, Frequenzbereich 20–20'000 Hz, 4–16 Ω Ausgang, Maße: 35 x 11 x 27 cm, 220 V Netzeingang ..... DM 285.—

**Monacor**, Stereo-Plattenspieler. Ein Plattenspieler für gehobene Ansprüche, komplett mit Nußbaum-Naturzarge, Klarsichtdeckeldeckhaube und Stereosystem. Stabiles Stahlblech-Chassis auf vier Kugelfedern gelagert, mit einer Transportsschraube abgesichert. Kugelgelagelter Ganzmetallarm, einfache übersichtliche Bedienung, mechanische Tonarmsenkung, automatische Endabschaltung und Reibradabhebung. Drehzahl: 16 2/3 – 33 1/3 – 45 UpM, Frequenzgang 50–16 000 Hz, Motor: 220 V 50 Hz, Größe: 40 x 17 x 34 cm ..... DM 124.— Das Chassis allein ..... DM 84.—

## ING. HANNES BAUER KG

86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

## JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oberweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

## TRIAC - Netzspannungsregler

Für die stufenlose Regelung von Lampen, Bohrmaschinen, Küchenmaschinen usw.; im modernen Bakelitgehäuse; Aufbau auf Alu-Chassis; Entstörung nach Grad G.

### Typ NS 2

1300 W, vorwiegend für ohmsche Lasten (Glühbirnen, Heizöfen usw.) sowie für Kleinmotoren in Bohrmaschinen. Einzelpreis DM 43.30

### Typ NS 3

2000 W, wie NS 2, jedoch 2000 W. Einzelpreis DM 53.30

### Typ NS 22

3000 W, Regelung durch 2 hochsperrende Thyristoren, die einen sicheren Betrieb bei induktiven Verbrauchern gewährleisten. Einzelpreis DM 53.30

Vers. gegen NN, Porto u. Verpackung frei. Interessante Mengenrabatte f. Wiederverkäufer.

Dipl.-Ing. Franz Griglat, Elektrogeräte, 8501 Rüdersdorf-Ludwigshöhe, Tel. 09123-2731

### Einbau-Netzspannungsregler

### Typ NS 50

3000 W, im vergossenen Bakelitgehäuse (Maße ca. 57 x 58 x 24), das von außen mit 2 Schrauben befestigt wird. Durch zwei hochsperrende Thyristoren ist eine sichere Regelung bei Maschinen, Schalttafeln usw. gegeben. Netz, Last und beigelegtes Poti mit Ein-Aus-Schalter werden an den entsprechend gekennzeichneten Lötfäden von außen angeschlossen. Einzelpreis DM 48.30

Sämtliche Preise inklusive MwSt.

ZUM TAUCHLÖTEN



LÖTZINN „OXYDFREI“

KOLOPHONIUM-  
LÖTTINKTUR

GEDRUCKTER SCHALTUNGEN

## 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 0411/341591  
Telex 02-11001



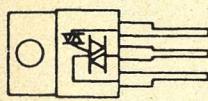
## TRIACS

(Gehäuse elektr. isoliert)

### Thyristoren

400 V, 3 A ...	9.93 DM	50 V, 1 A ...	4.32 DM
400 V, 4.5 A ...	11.90 DM	400 V, 1.6 A ...	6.27 DM
400 V, 6.5 A ...	12.32 DM	400 V, 8 A ...	9.27 DM
400 V, 10 A ...	17.43 DM	600 V, 1 A ...	7.05 DM
Diacs ...	2.50 DM	600 V, 8 A ...	18.26 DM

Originalgröße 3-16 A



## FETS

E 100 ..... 3.88 DM

2 N 2904 A ...	3.33 DM	Sonderangebote!
2 N 2905 ...	3.80 DM	Besonders preiswerte Markenhalbleiter
2 N 2905 A ...	4.33 DM	Thyristoren, Fabrikat BCC
2 N 3019 ...	5.33 DM	1200 V, 8 A ... 54.- DM
2 N 3053 ...	2.90 DM	400 V, 10 A ... 14.90 DM
2 N 3055 ...	7.78 DM	600 V, 10 A ... 18.70 DM
TAA 111 ...	7.49 DM	400 V, 15 A ... 19.70 DM
TAA 141 ...	7.49 DM	600 V, 15 A ... 28.30 DM
TAA 151 ...	7.49 DM	AC 178 K/179 K 3.65 DM
TAA 420 ...	8.32 DM	AC 187 K/188 K 3.95 DM
RAA 435 ...	9.49 DM	AC 187 K ... 2.06 DM
TAA 861 ...	7.66 DM	AC 188 K ... 1.89 DM
		AD 161/162 ... 5.85 DM
		BC 140/160 ... 6.34 DM
		BC 141/161 ... 7.95 DM
		BSY 62 ... 1.60 DM
		BSY 72 ... 1.59 DM
		BSY 77 ... 1.70 DM
		BSX 75 (2 N 2222) 2.90 DM
		N 123, Fabr. Texas Instr. = AF 109r ... -.95 DM
		UJT 1 ... 3.95 DM

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



## Thomsen elektron. Bauteile

6349 Nendoroth · Schulstr. 73 · Tel. 064 77/124

## Original Shure Tonabnehmersystem

V-15 Type II, einschl. Diamant, erste Wahl.

Einmaliger Sonderpreis: DM 289.70  
inkl. MwSt., für Lieferung ab Hamburg per Nachnahme.

Jürgen Höke, Großhandel  
2051 Stemwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10



## ASCO-TV6



...der vielseitig verwendbare  
Transistorverstärker  
Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V  
Prospekte und Bezugsquellen-  
nachweis durch  
ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG  
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.

Einmaliges  
Sonderangebot!!

## LENCO HiFi- Plattenspieler L75

komplett mit Standardzarge,  
Haube und Tonabnehmer

Shure M 75-E,  
fabrikneu, Originalverpackung.

Preis: DM 369.60  
inklusive MwSt. ab Hamburg.

Jürgen Höke, Großhandel, 2051 Stemwarde ü. Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10

## Gut beraten

Sie Ihre Kunden,

wenn Sie die

bewährte

## VISAPHON

### Bild-Wort-Ton-

Methode

empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.  
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (0761) 31234

## VISAPHON- SPRACHKURSE

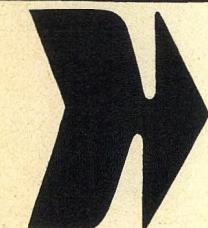
auf

### Compact-Cassetten

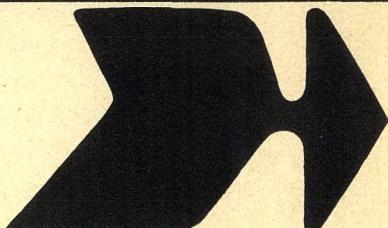
### C 90 und C 60

und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial  
kostenlos



**zeninger**  
**SERVIX**

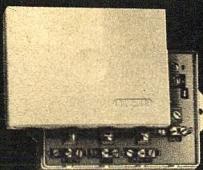


**Fernseh-  
Fachversand  
Brügge**

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-Fernsehbild-Verstärker,  
Verstärkung ca. 25 dB, 240 Ω,  
wesentl. Verbesserung d. Bild-  
qualität b. älterer Geräten u. ungünstiger Empf.-Lage DM 56.25



Universal-Netzgerät für alle  
batteriebetrieb. Geräte, stabilis.  
u. kurzschlüssicher, 6 - 12 V,  
regelbar, 400 mA Dauersstrom-  
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. Höchstrabatten an!

Bitte ausführl. Angebot anford.!

Fernseh-Fachversand Robert Winter, 588 Lüdenscheid, Postf. 29 62

**BI-PAK Semiconductors**  
Martin Rietsema, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

Für die **PACKUNGEN** mit **UNGEPRÜFTEN HALB-  
LEITERN DM 7.22 (6.50)** beachten Sie bitte **FUNK-  
SCHAU**, Heft Nr. 11, Seite 1088.

**TRANSISTOREN**

	<b>I. WAHL, GEPRÜFT</b>		
6 St. AC 122	7.22 (6.50)	4 St. OC 77	7.22 (6.50)
12 St. w. AC 125	7.22 (6.50)	7 St. OC 81	7.22 (6.50)
5 St. AC 126	7.22 (6.50)	2 St. OC 139	7.22 (6.50)
5 St. AC 128	7.22 (6.50)	4 St. OC 170	7.22 (6.50)
5 St. w. AF 101	7.22 (6.50)	4 St. OC 171	7.22 (6.50)
4 St. AF 116	7.22 (6.50)	3 St. 2 N 697	7.22 (6.50)
5 St. w. AF 117	7.22 (6.50)	8 St. 2 N 706	7.22 (6.50)
5 St. BC 107	7.22 (6.50)	3 St. 2 N 708	7.22 (6.50)
5 St. BC 108	7.22 (6.50)	3 St. 2 N 1132	7.22 (6.50)
16 St. w. OC 44	7.22 (6.50)	2 St. 2 N 1225	7.22 (6.50)
20 St. w. OC 71	7.22 (6.50)	3 St. 2 N 1307	7.22 (6.50)
6 St. w. OC 75	7.22 (6.50)	5 St. 2 N 2926	7.22 (6.50)

**Fabrikneue Silizium-GLEICHRICHTER, geprüft!**

	750 mA	3 A	10 A	30 A
50 V	1.39 (1.25)	2.11 (1.90)	3.16 (2.85)	6.60 (5.95)
100 V	1.55 (1.40)	2.44 (2.20)	4.16 (3.75)	6.94 (6.25)
200 V	1.78 (1.60)	3.16 (2.85)	4.50 (4.05)	13.88 (12.50)
300 V	2.11 (1.90)	3.33 (3.25)	5.55 (5.25)	15.24 (13.75)
400 V	2.44 (2.20)	4.16 (3.75)	6.27 (5.65)	17.32 (15.60)
500 V	2.78 (2.50)	4.50 (4.05)	6.60 (5.95)	20.81 (18.75)
600 V	2.94 (2.65)	4.88 (4.40)	6.94 (6.25)	25.64 (23.10)
800 V	3.33 (3.25)	5.55 (5.25)	10.38 (9.35)	27.75 (25.25)
1000 V	4.16 (3.75)	6.94 (6.25)	12.15 (10.95)	34.69 (31.25)

**Fabrikneue TYRISTOREN — geprüft und garantiert**

	1 A	3 A	10 A	16 A
25 V	2.78 (2.50)	3.16 (2.85)	6.27 (5.65)	6.60 (5.95)
50 V	3.16 (2.85)	3.50 (3.15)	6.83 (6.15)	7.27 (6.55)
100 V	3.50 (3.15)	4.50 (4.05)	6.94 (6.25)	8.71 (7.85)
200 V	4.88 (4.40)	5.22 (4.70)	8.33 (7.50)	10.38 (9.35)
400 V	5.88 (5.30)	6.60 (5.95)	10.10 (9.10)	12.88 (11.60)
600 V	7.27 (6.55)	7.99 (7.20)	13.88 (12.50)	17.32 (15.60)
800 V	8.71 (7.85)	9.77 (8.80)	18.04 (16.25)	20.81 (19.25)

**Fabrikneue TRIACS — geprüft und garantiert**

	2 A	6 A	10 A
100 V	9.77 (8.80)	10.38 (9.35)	15.65 (14.10)
200 V	12.15 (10.95)	13.88 (12.50)	19.54 (17.60)
400 V	13.88 (12.50)	17.32 (15.60)	24.31 (21.90)

Bei Zahlung im Voraus: Bitte gebrauchen Sie die Preise in Klammern (ohne Mehrwertsteuer). Versand durch Nachnahme (6.50) auch durch uns.

**BI-PAK Semiconductors, Importeur; Martin Rietsema**  
Oudestraat 28, Assen, Niederl., Telefon 59 20/1 08 75  
Bankverbindung: Allgemeine Bank Nederland N. V.  
Visserdijk 2, Winschoten, Portoanteil DM 1.—. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Versand auch durch Nachnahme.  
Vollständige Preisliste ist verfügbar.



**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



**Systemerneuerte  
Bildröhren**

Vorratshaltung  
mehrerer

1000 Bildröhren

Seit Jahren bekannt  
für Qualität



... auch in Farbe!

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bamberg · Bayreuth · Berlin ·  
Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Essen ·  
Frankfurt-M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg ·  
Karlsruhe · Koblenz · Köln-Ehrenfeld ·  
Krefeld · Mannheim · Memmingen ·  
Mönchengladbach · München · Nürnberg ·  
Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt ·  
Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · WIEN · LINZ

**OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK**  
8019 Steinhöring Ruf (08104) 465



**NEU: TA-101 F**

**UKW-FM-Handsprechfunkgerät**

FTZ-Nr. E 174/69

2 Kanäle (1 Kanal bequarzt)

1 W Ausgangsleistung

Frequenzbereich 146/174 MHz

Rauschsperrer

Nickel-Cadmium-Batterien

BNC-Buchse für flexible Stahlbandantenne oder Mobilantenne

Ledertasche

Gewicht 800 g inkl. Batterien



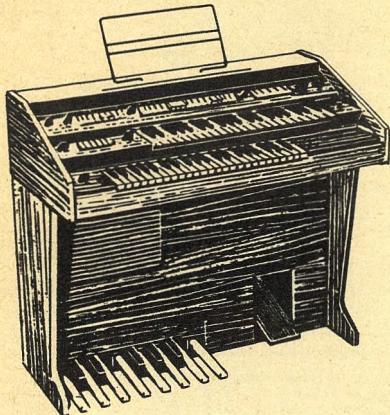
Wir suchen noch einige leistungsfähige Händler

**Funksprechanlagen-Spezialvertrieb — TOA-Elektrik Norddeutschland**

**HRUBY & KOCHHEIM**

2 Hamburg 22, Heinrich-Hertz-Straße 135, Telefon (0411) 220 85 13 / 2226 97

# 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 209/440/7

Ich erbitte wertvollen Gratiskatalog  
(kein Vertreterbesuch).

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

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

**Kompakt  
LEERGEHÄUSE  
perfekt**

Holzgehäuse, Art nußb.-furniert, Lieferung ab 2 Gehäuse

Type D 7, 26 x 15 x 15 cm tief DM 16.—, Bespng. 3.—  
Type A 9, 40 x 25 x 13 cm tief DM 18.—, Bespng. 4.50  
Type B 19, 45 x 30 x 21 cm tief DM 26.—, Bespng. 7.—  
Type C 20, 55 x 30 x 20 cm tief DM 29.—, Bespng. 8.—

Preise rein netto einschl. 11 % MwSt. Lief. p. NN unfr.  
Unser Lautsprecher-Boxen-Progr. siehe Funkschau Nr. 11

KLANG-BOXEN-FABRIKATION Eugen Salecker, 1 Berlin 20, Postf. 126, Tel. (03 11) 3 31 65 82

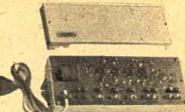
## Fernseh-Antennen

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 8-V-Strahler	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!

Antennenverstärker, vom rauscharmen Vorverstärker bis zum neuen Leistungsverstärker von

## Hako mit 38 dB im Band V



Type	Verstärkung dB					Eingänge	Ausgänge	Ausg.-spannung	Preis mit Netzeil	Preis ohne Netzeil
	UHF	F III	FT	UKW	KML					
Hako AV 42	38	31	29	28	16	5	2	250 mV	142.10	—
Hako AV 32 L	27	23	20	19	-1	3	2	250 mV	98.80	—
Hako AV 32 N	27	23	20	19	-	3	2	100 mV	75.50	—
Hako SBV 3 (N)	27	23	20	19	-	1	2	100 mV	73.25	64.40
Hako KV 3 (N)	27	23	20	19	-	1	2	100 mV	69.90	62.15
Hako (KV) N	18	16	16	16	-	1	2	100 mV	54.40	45.95
eldro SBV 2 (N)	18	16	15	15	-	3	2	100 mV	66.50	—
eldro SVU 2 (N)	18	-	-	-	-	1	2	100 mV	58.85	—
eldro SVU 3 (N)	27	-	-	-	-	1	2	100 mV	69.90	58.85
eldro TRV 1	-	18	60/240 Ω	-	-	1	1	20 mV	38.85	—
eldro TRU 1	16	-	selektiv rauscharm	-	-	1	1	150 mV	38.85	—
eldro TRU 2	25	-	1 Kanal UHF 60/240 Ω	-	-	1	1	150 mV	54.40	—

Fernspeise-Netzteil, stabilisiert, NV1, DM 26.65

Von Hako, neues Abzweig-Verstärkersystem, für Groß GA-Anlagen, Katalog anfordern.

### UHF-Antennen

Walter SX 91 11 dB	DM 46.60
Walter SX 43 13 dB	DM 33.30
Walter SX 23 16 dB	DM 23.50
Walter Gitterantenne	DM 18.50

### Empfängerweichen

FE 240 Ω	DM 3.20
FE 60 Ω	DM 4.16
Rundfunk	DM 5.55

### Kabel

Koax	DM 0.52 p. M.
Schaum	DM 0.29 p. M.
Band	DM 0.18 p. M.

### Antennenweichen

Universol 240/60 Ω	
AWU 35 VHF/UHF	DM 8.10
AWU 15 FI-UKW/F III/UHF	DM 11.10

### VHF-Antennen

4 El. K5-12	DM 8.43
7 El. K5-12	DM 15.55
13 El. K5-12	DM 23.53

Über Zubehör und weitere Verstärker, Kataloge anfordern.

## W. Drobog Antennenversand

7972 Isny - Ludwigshöhe - Telefon (0 75 66) 7 73

435 Recklinghausen 6 - Telefon (0 23 61) 2 30 14

## Elektronik im Auto

Diesem Trend geh. die Zukunft. Das Buch enthält alles, was die Elektronik heute für Auto zu bieten hat. Bauanleit., Beschreibungen, Berechnungen. Sie erhalten es für nur DM 9.80. Einz. PS-Kto. München 15994 od. p. NN. Ingenieur W. Hofacker 8 München 75, Postfach 437

## Service-Koffer—Röhrenschränke

in verschiedenen Ausführungen.

Bitte Prospekt anfordern.



### Röhrenkoffer für Wiederverkäufer und Röhrenhersteller. Angebot anfordern.

Das bietet Ihnen nur WERSI

## Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zugriegelsystem und Festregistern.

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verhafung! Generator mit integrierten Schaltkreisen.

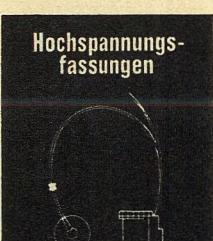


Bitte neuen Katalog anfordern!

electronic GmbH + Co., KG  
5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273



## Der vorteilhafte Einkauf für den Fernseh-Service!

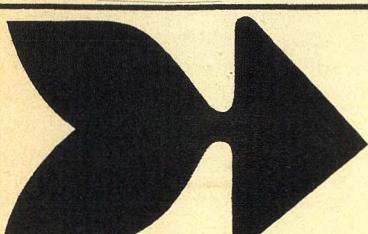


- viele universell verwendbare Teile für Schwarz/Weiß und Farbe
- einfache Lagerhaltung, rationelles Bestellen
- hohe Qualität garantiert Betriebssicherheit
- umfangreiches Lieferprogramm
- günstige Preise

Fordern Sie unseren Katalog mit Typenvergleichsliste an! Fast alle Großhändler führen unsere Teile. (Lieferung nur über den Fachgroßhandel).



Friedrich W. König · 6101 Reichelsheim · Steinstr. 1-5 · Tel. (06164) 484/801 · FS 04 191901 fwk



## NETZGERÄTE

stabilisiert, für Koffer- und Tonbandgeräte, bewährt, robust, zuverlässig. Günstige Nettopreise, inkl. MwSt.

Type max. Ausgangsstrom	Spannung	
KN 2 b	220 mA 6, 7, 5, 9 oder 12 V	14.15
KN 2/5	500 mA 6, 7, 5, 9 oder 12 V	16.65
KN 3/1	130 mA 6, 7, 5, 9 oder 12 V	11.43
KN 3/2	220 mA 6, 7, 5, 9 oder 12 V	13.54
KN 3/4	500 mA 6, 7, 5, 9 oder 12 V	15.93
KN 3/2 universal	220 mA 6 bis 9 V umschaltbar	15.76
KN 3/4 universal	500 mA 6 bis 9 V umschaltbar	18.48
KN 8/11	1200 mA 6 bis 9 V od. 12 bis 15 V regelb.	35.52
KN 8/16	2000 mA 6 bis 9 V od. 12 bis 15 V regelb.	40.40

Mengenrabatt pro Type für 5 St. 4 % u. für 10 St. 8 %. NN-Schnellversand, ab 100 DM porto- u. verpackungsfrei. Liste anfordern!

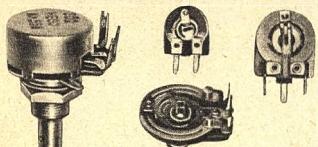
Klaus Reichelt, HdV., 2940 Wilhelmshaven, Eberstr. 34

## Schnell-Versand aus Lager-Bestand

Heute bestellt, morgen zur Hand  
100 WIDERSTÄNDE axial im Sortiment nach Ihrer Wahl  
0,25 W = 7.50, 0,50 W = 7.85  
Polyester-Kondensatoren  
EROFOL II - KT 1800

	630 V-1000 V-	630 V-1000 V-
1000 pF	-	-29
1500 pF	-28	-30
2200 pF	-28	-32
3300 pF	-28	-33
4700 pF	-28	-34
6800 pF	-29	-37
0,01 µF	-33	-38
0,015 µF	-35	-44
		Preise einschl. MwSt.

Nordd. electronic-Vers., 2351 Ruhwinkel, Tel. 0 43 26/5 73



Metallwarenfabrik Gebr. Hermle  
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38



Schichtdrehwiderstände  
Einstellregler  
Flachdrehkondensatoren

für Industrie und Fachgeschäfte

## ELEKTRONISCHES OHR

hört alles und gibt Lichtsignal



überwacht Räume, meldet Besucher, schaltet Abhörgeräte und Alarmanlagen, kontrolliert Maschinengeräusche, registriert Telefongespräche, ruft Babysitter, dient modernen Kunstwerken, ermöglicht zukunftsweisende akustische Spiele

## Batterie-Tonbandgeräte

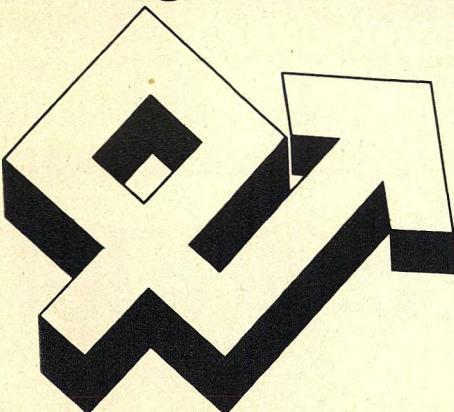
laufen beim Sprechen an, bleiben danach wieder stehen

Nachnahme DM 49.- + Porto – volles Rückgabegrecht – Prospekt ELO kostenlos. Anschlußkabel zur Fernbedienungsbuchse von Philips Cassetten-Recordern DM 5.55

Glaser Elektronik  
68 Mannheim 41

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

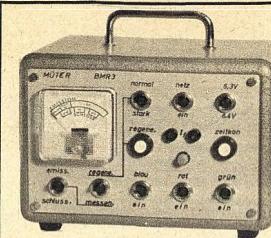
\* Wir garantieren die Standardwerte der Hersteller! Ihr Telex richten Sie bitte direkt an Herrn Claus Voigt.



## Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitzähler „Horacont“ 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



Bildröhren-  
Meß-  
Regenerator  
**BMR 3**

für Werkstatt  
und Altgeräte-  
Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerator das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden. Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

### Brandneu!

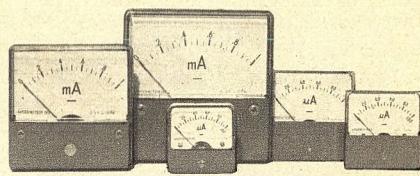
Jetzt auch für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte. Jedes Farbsystem wird allein geprüft u. regeneriert. Preis DM 329.— einschließlich MwSt. Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller: ULRICH MUTER, elektron. Meßg., 435 Recklinghausen Dortmunder Straße 14, Telefon 0 23 61/2 64 78

## TRANS- FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartentransformatoren.  
Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen  
Sonderausführungen.

HEINZ ULMER  
Transformatorbau  
7036 Schönau, Böblinger Str. 46  
Telefon (0 70 31) 2 33 26

## WISOMETER



Qualitäts-Drehspul-Einbaumeßinstrumente mit Nullpunkt-Korrektur Klasse 2,5. Industriegraue Abdeckung. Ampermeter 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

## 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

## Elektronische Meßgeräte - wir leihen sie Ihnen.

Schon morgen!

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

Euro ELECTRONIC RENT GmbH, 61 Darmstadt  
Bismarckstr. 114, Tel. 06151 - 870 38/39, Telex 041 9581



## Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungenhefte

Die 6. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistor-Schaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. Die 5. Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Handbücher zusammen bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie erhalten beide für nur DM 9.10,-, einzeln DM 5.10,-. Auch Sie sollten alle sechs Ausgaben dieser erfolgreichen Fachbuchreihe besitzen. Gesamtpreis DM 27.10,-. Einz. PS-Kto. München 179 94 od. p. NN. Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 7 54 37

## TONBÄNDER - MINIPREISE

Polyester-Qualitätsbänder, einschließlich Mehrwertsteuer:  
Langspiel Doppelspiel Cassetten

13/270 m 4.40 13/360 m 6.65 C 60 4.35  
15/360 m 6.20 15/540 m 8.95 C 90 5.80  
18/540 m 8.60 18/730 m 11.70 C 120 7.40

Abnahme ab 10 Stück sortiert, sonst 5 % Aufschlag.

Fachhändler fordern Netto-Staffelpreise an!

PRIMATON-Vertrieb · 325 Hameln · Deisterstraße 84

## Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

### Elversand

Ingenieur Heinz Lange  
1 Berlin 10  
Otto-Suhr-Allee 59  
Tel. (03 11) 34 94 16

### Ziffernanzeigerröhren ZM 1080

mit kurzen Anschlußdrähten (10 mm)

10 Stück DM 65.10,-

GERD DANNENHAUER  
7 Stuttgart 61  
Asangstraße 121

## Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Katalog anfordern!



DR. BÖHM  
495 Minden, Postf. 209/30

## 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-Anruftbeantworter (04 71) 4 44 87



**Episcop**  
ab DM 42.10  
Bildwerfer  
für Fotos,  
Postkarten,  
Zeichn., Bilder u. a. (keine  
Dias!). Projektion groß u.  
farbgutbretu. Prospekt gratis.

Felzmann-Versand  
81 Garmisch-Partenkirchen  
Postfach 780/EFS



**Selbstbau-Orgeln**  
Nettliste direkt von  
Electron-Music  
Inh.: Wilcek & Gaul  
4951 Döhren 70 - Postf. 10/13

**Kauf gegen bar**  
in allen Stückzahlen  
**Taxifunkgeräte**  
(gebraucht) und Restposten elektronischer  
**Bauteile**

A. MEYER, 46 Dortmund  
Steubenstraße 14  
Telefon (02 31) 2 91 97

**Kupferoxydul-Meßgleidrichter und -Modulator in TEKADE-Ausführung**



EISLINGEN/FILS

## Transformatoren

einzelnd und in Serien fertigt für Sie

ADOLF KROHA  
7311 Weiler/Fils

## Gedruckte Schaltungen

kurzfristig lieferbar.

E. Zentgraf, 6 Frankfurt 1  
Lenastraße 51  
Telefon (06 11) 55 47 37

## Transistor-Prüfeinrichtung

**NEU**



als Zusatz für FUNKE-Röhrenmeßgeräte zum Prüfen von NPN- und PNP-Transistoren

**MAX FUNKE KG Adenau / Eifel**  
**Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte**

## 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

## UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein  
Radio- u. FS-Meister  
UHF-Reparaturen  
55 TRIER  
Am Birnbaum 7

## VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)  
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service  
896 Kempten  
Parkhaus am Rathaus  
Telefon (0831) 2 46 21

**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 51-813 04 od. 6 24 33

## QUARZE

Aus der Neuherstellung von 700 Hz bis 100 MHz mit einem Jahr Garantie. Ferner Quarze aus US-Beständen in Großauswahl zu billigen Preisen. Prospekte mit Preislisten kostenlos.

Quarze vom Fachmann · Garantie für jedes Stück  
Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271  
Telefon (06 11) 65 42 68, Telex 04-13 917

## Achtung! Ganz neu!

Kleinzangen-Ampermeter mit Voltmesser, mit drehbarem Meßwerk:

Mod.	Amp.	∞	Volt ∞	Netto nur
A	5/25		150/300/600	DM 135.42 inkl. MwSt.
B	10/50		150/300/600	Mit eingeb. Ohmmesser (300 Ω)
C	30/150		150/300/600	DM 186.48 inkl. MwSt.
D	60/300		150/300/600	Prospekt FS 12 gratis

Elektro-Versand, Abt. 15, 6 Frankfurt/M. 50, Am Eisernen Schlag 22

## TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**  
Doppelspielband  
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Widerstände axial mit Farbcodes, 0,10-2 W, gängig sortiert 1500 St. 25.75, 3000 St. 43.10, 6000 St. 70.10

Ker.-Kondensat., viele Werte, 500 St. **16.15**, 1000 St. **25.90**

1 kg Kond. (Roll-Styrofo.-Keramik u. Elkos), gut sort. 25.75

250 St. Feinsich. v. **0.16-8 A**, sort., im Plastikfächerk. 16.50

Erste Wahl Trans., Orig. Siemens, Valvo, gestempelt

AF 139 1 St. 2.10, 10 St. 1.75; AF 239 1 St. 2.40, 10 St. 1.95

Versand per Nachnahme ab Lager. Preis inkl. Mehrwertsteuer

K. Conrad · 845 Amberg, Georgenstr. 3 F

Wir liefern aus europäischer Fertigung, größtenteils kurzfristig, an die Industrie:

Ferrit-Material wie Schalenkerne, Stifte, Ringe usw. Trimmer und Potentiometer, Schichtwiderstände, Fernsprecher, Handfunkgeräte mit FTZ-Nr., stab. Netzgeräte und Wandl. Bausteine und Steckkarten, Elektronik-Bausteine, steckbar in Kammrelais-Gehäuse.

D. ROBITZSCH, Meß- und Regeltechnik, Elektronik 821 Prien/Chiemsee, Telefon 0 80 51/26 46

## Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG**, 28 Bremen 17, Abt. BD 5

**zeninger**  
**Servix**

## Sonderangebot

UHF-Leistungstransistor 2N 3866\* 6.60  
VHF-Leistungstransistor 2N 3553\* 9.—  
\* ungest., jedoch geprüft  
Schneller Nachnahmeverstand;  
Liste kostenlos.  
**DJ 6 RM Elektr. Geräte und Bauteile**  
7000 Stuttgart 30, Postfach 8

## Übernahme Serienfertigung elektronischer Geräte, Steuer-, Regel- und NF-Technik.

Bestücken, verlöten, verdrahten, mechanische Montage, einmessen und Funktionskontrolle, gegebenenfalls nur Teiffertigung. Sitz Raum Köln. Zuschriften unter Nr. 8492 X an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

## Wir führen Sie zur handwerklichen Fach-Elektronik

in Tageslehrgängen und in Abendkursen

### 1. Okt. 70 = Beginn der elektron. Grundausbildung

in 3 Stufen gemäß Rahmenplan des HPI Hannover als Voraussetzung für die Lehrgänge der Fachelektronik mit Zwischenprüfungen, großer Abschlußprüfung und Eintragung in den Elektronik-Paß.

- I. Elektrotechn. Grundlagen d. Elektronik: 1. 10. 70 Tageslehrg.
- II. Bauelemente der Elektronik: 2. 11. 70 Tageslehrgang
- III. Grundschaltungen der Elektronik: 5. 1. 71 Tageslehrgang  
(Voraussetzung Stufe II)

### Sommer 71 = Elektronische Fachlehrgänge

1. Elektronik in Geräten für Haushalt und Gewerbe
2. Elektronik in der Licht- und Beleuchtungstechnik
3. Steuerung und Regelung von Gleichstrommaschinen
4. Kraftfahrzeug-Elektronik

in unserer anerk. Elektronik-Fachschule. Ford. Sie Prospekte an!

### Berufsfachschule u. Lehrwerkstatt der Elektro-Innung Hamburg

2 Hamburg 36 · Holstenwall 12 · Telefon 04 11/34 65 27

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:

**MÖHRMANN & CO., Werk für Funktechnik**  
2091 Stöve/Elbe, Telefon 0 41 76 / 1 77

## 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



**TRANSISTOR-SCHALTUNGSSAMMLUNG**  
z. Sensationspreis.  
28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Triacs, Unijunction Tr. und ICs. Zum Nachbauen u. Experimentieren. Beliebte Bastelschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. DM 3,- PS-Kto. München 159 94 oder p. NN. Ing. W. Hofacker, 8 München 75, Postf. 437

### Fernseh-Fachwerkstatt

mit gutem Kundenstamm, am Bodensee zu verkaufen.

Angebote bitte an  
**E. HAASE, 776 Radolfzell**  
Reichenaustraße 34

## Existenz in München!

Sehr gut eingeführtes

### Elektro-, Radio-, Fernseh- und Schallplattengeschäft

mit moderner Fernseh- und Rundfunkwerkstatt sofort oder später zu verkaufen.

Umsatz ca. DM 350 000.–

Im Geschäft wird noch eine sehr lukrative Spielwarenabteilung unterhalten.

**Gebiet:** Konkurrenzlos in Trabantenstadt mit ca. 40 000 Einwohnern. Kapitalnachweis erforderlich.

Interessenten wenden sich bitte unter Nr. 8524 T an den Franzis-Verlag.



## Entwicklungsingenieure

für elektronische Geräte gesucht.

**SCHOMANDL KG**

8 München 80, Belfortstr. 6–8, Telefon 44 25 61

Zum baldmögl. Eintritt, spätestens zum 1. Okt. 1970, suchen wir einen gewandten, jüngeren

## Fernsehtechnikermeister

mit perfekten Kenntnissen bei Farbfernsehgeräten und guten Hi-Fi-Stereo-Kenntnissen. Gute Menschenführung, vor allen Dingen zur Ausbildung von Lehrlingen und im Umgang mit Kunden sind Bedingung. Wir sind das führende Fachgeschäft in einer Stadt im Großraum Stuttgart. Unsere Werkstätte ist modernstens eingerichtet. Wir sind ein Team zwischen 18 und 35 Jahren. Bezahlung erfolgt entsprechend Ihrer Leistung. Bei der Wohnungs suche sind wir behilflich. Bitte bewerben Sie sich unter Nr. 8503 M

### VERKÄUFER

der Radio-Fernsehbranche gesucht, sehr gutes Verkaufstalent erw., ebenso etwas kaufm. Fähigkeiten. Honorierung für erstklassige Fachkraft bestens.

A. Kirchmann  
777 Überlingen/See  
Münsterplatz

### Rundfunk-Fernsehtechniker

mit guten Fachkenntnissen. Wir bieten überdurchschnittliches Gehalt, 5-Tage-Woche und weitgehend selbständiges Arbeiten.

Bewerbungen mit Angabe der Gehaltswünsche an  
**Funk- und Fernsehberater RADIO-MAYER KG**  
7867 Zell i. W. · Postfach 28 · Telefon (0 76 25) 3 04

In zwei Werken mit 300 Beschäftigten stellen wir Ferritkerne, Spulenkörper und HF-Spulen her.

Wir benötigen für unser HF-Labor noch einige qualifizierte

## Hochfrequenztechniker

für Entwicklung und Kontrolle sowie für Entwurf und Aufbau von Prüferäten. Eine gute Lehrausbildung als Rundfunk- und Fernsehtechniker, fundiertes Fachwissen, Einsatzbereitschaft und Interesse an Teamarbeit schätzen wir besonders.

Wir helfen bei der Wohnungsbeschaffung.

Wenn Sie an einer angenehmen Dauerstellung interessiert sind, bewerben Sie sich bitte und fügen Sie Zeugnisse und tabellarischen Lebenslauf bei.

**NEOSID Pemetzrieder GmbH**  
5894 Halver, Schließfach 3 44, Telefon (0 23 53) 27 41

## Rundfunk- u. Fernsehtechniker

eventuell Meister

mit Color- und HiFi-Erfahrung, selbständig arbeitend, in München gesucht; beste Bezahlung.

Telefon 08 11 / 44 92 44 – nach 19 Uhr 46 62 43

**GESUCHT** nach Grenchen (Schweiz), Nähe Bielersee,  
junger tüchtiger

## Radio- u. Fernsehtechniker

für alle einschlägigen Arbeiten. Modern eingerichtete Werkstatt. Flottes Arbeitsklima. Eintritt sofort.

Radio-Television Roth, CH-2540 Grenchen/Schweiz, Kirchstr. 65

Junger

## Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für unsere moderne Service-Abteilung dringend gesucht. Geboten wird ausbaufähige und zukunftssichere Stellung bei bester Bezahlung.

**Teleton Elektro GmbH & Co. KG**

4 Düsseldorf-Rath, Oberhausener Str. 17, Tel. 63 30 51

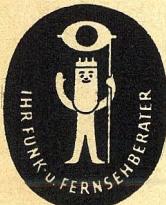
Suchen für baldmöglichsten Eintritt nach München — Innenstadt — einen erfahrenen

## Fernseh- und Radiotechniker

wenn möglich Meister. Dauerstellung geboten. Leistungsgerechte Bezahlung. Anfragen erb. unter Nr. 8525 X an den Franzis-Verlag, 8 München 2.

Beste Verdienstmöglichkeiten bieten wir einem  
**erfahrenen**  
**Fernsehtechniker**

für kl. Reparaturwerkstatt, Innenstadt Düsseldorf. Wohnung kann eventuell gestellt werden. Zuschr. unter Nr. 8508 S an den Franzis-Verlag.



## Rundfunk- und Fernsehtechniker

absolut selbständig, als zuverlässigen Mitarbeiter bei bester Bezahlung gesucht. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

**H. SEEGER OHG**

71 Heilbronn, Kramstraße 8, Telefon 0 71 31/33 67

## Allround- Elektro- Fachmann

gel. Elektrowickler, Schweizer, 32 J., verh., z. Z. vertraglich in Südamerika, demnächst in Europa, sucht entsprechende AUSBAUFAHIGE POSITION

Erfahrung z. B.: industrielle Elektronik, speziell Chemie, elektrischer Unterhalt von Sprengstoff- und Schweiß-elektrodenfabriken, HF-Technik, Personalführung. Aktiver Kurzwellenamateuer.

Sprachen: Deutsch – Spanisch, Englisch – Französisch zum Auffrischen.

Angeb. bitte unter Nr. 8498 E

Wir suchen für sofort oder später in größere Kreisstadt Nordrhein-Westfalens in ausbaufähige Dauerstellung:

### 1. Rundfunk-Fernsehtechniker-Meister

versiert in Schwarzweiß- und Color-Technik, der selbständig eine Werkstatt leiten kann;

### 2. Rundfunk-Fernseh-Außen- und Kundendiensttechniker

der mit mögl. allen in der Reparaturtechnik anfallenden Arbeiten vertraut ist.

Anbeflung: Führerschein Kl. 3. Bieten geregelte Arbeitszeit und leistungsgerechte Entlohnung nach Vereinbarung. Zuschr. unter Nr. 8504 N

**HEWLETT-PACKARD** plant sehr langfristig. Entsprechend kümmern wir uns schon heute um die Mitarbeiter von morgen. Zum weiteren Ausbau unserer Vertriebs-Organisation in Deutschland suchen wir für unsere Zentrale in Frankfurt sowie unser Techn. Büro in München junge, talentierte Service-Techniker. Mit dieser Anzeige wollen wir selbständige junge Männer ansprechen, denen daran gelegen ist, in einem bekannten Unternehmen der Elektronik mitzuarbeiten.

Wartung, Reparatur, Kalibrierung – interessante und vielseitige Aufgaben. Vielleicht arbeiten Sie schon auf diesem Gebiet oder Sie finden sich leicht in neue Aufgaben. Englischkenntnisse sind für Ihre Tätigkeit erforderlich.

**Wir sind nicht kleinlich. Nicht zu unseren Kunden und auch nicht zu unseren Mitarbeitern. Ein Gespräch mit uns lohnt sich auch für Sie.**

# Service-Techniker

Neben leistungsgerechter Bezahlung bieten wir gute Sozialleistungen.

Schreiben Sie an uns oder rufen Sie uns einfach an:

**HEWLETT-PACKARD  
Vertriebs-GmbH**

**6 Nieder-Eschbach/Frankfurt 56  
Berliner Straße 117, Tel. (06 11) 50 10 64**

**Technisches Büro München:**

**8 München 90, Reginfriedstraße 13  
Telefon (08 11) 69 59 71**

**HEWLETT  PACKARD**

Führendes Fachgeschäft in einem Nordseebad sucht per sofort oder später versierten, dynamischen, zuverlässigen

## Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

mit ausgereifter Farberfahrung als Werkstattleiter, möglichst mit Verkaufserfahrung und der Fähigkeit, in absehbarer Zeit den Betrieb selbständig zu leiten. Jahresumsatz ca. 1 Million. Spätere Übernahme des Betriebes möglich. Wohnungsbeschaffung kein Problem. Die Dotierung ist den Leistungen entsprechend.

Zuschriften werden erbeten unter Nr. 8507 R an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

## Zwei Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Kenntnissen in Farbfernsehen für sofort oder später nach Stuttgart gesucht. Wir bieten angenehme Dauerstellung, leistungsgerechte Vergütung. Zuschr. unter Nr. 8510 X oder Tel. 73 18 54.

Für ein führendes Radio-Fernseh-Fachgesch. (Ums. 2 Mill.) im Raum Hannover wird eine jüng., akt. Führungskraft als **Verkaufsleiter** gesucht. Erwünscht sind umfassende Branchen- und Waren-Kenntnisse sowie Erfahrungen in Betriebsorganisation, Werbung und Dekoration. Geboten wird ein der Stelle angemessenes Gehalt mit Umsatzbeteil. Kontaktaufnahme (vertraulich) unter Nr. 8516 F

# CONTROL DATA

bietet gründliche Ausbildung und schnelle Aufstiegsmöglichkeit zu Fachleuten für die Installation, Reparatur und Wartung ihrer leistungsstarken **Computer**.

Für die

## Computer-Wartung

suchen wir jüngere, ehrgeizige Ingenieure und Techniker aus den Bereichen der Datenverarbeitung, Radar-, Fernseh-, Nachrichten- und Fernmeldetechnik.

Wir bieten sehr gute Anstellungsbedingungen und zeitgemäße Sozialleistungen (zusätzliches Weihnachts- und Urlaubsgeld).

Bitte senden Sie uns eine Kurzbewerbung. Sie erhalten umgehend Antwort.

**CONTROL DATA**

G m b H

**CONTROL DATA GMBH**

Personalabteilung, 6 Frankfurt 1

Bockenheimer Landstraße 10, Telefon 7 12 31

Im Zuge unserer stetigen Expansion suchen wir einen

erfahrenen Mitarbeiter anzuleiten, dann sind Sie unser gesuchter Mann.

## Ingenieur

als stellv. Laborleiter für Gemeinschaftsantennen.

Der Tätigkeitsbereich umfaßt die Lösung grundsätzlicher Planungsprobleme von Großanlagen und die Entwicklung von speziellen Bauteilen hierfür.

Haben Sie wenigstens 2 Jahre Entwicklungserfahrung in der Hochfrequenztechnik (vielleicht noch auf dem uns besonders interessierenden Gebiet zwischen 30 und 1000 MHz) und haben Sie die Fähigkeit ein Team

## Ingenieure

der Fachrichtung Nachrichten- und Hochfrequenztechnik für die Entwicklung von Verstärkern und passiven Bauteilen der Antennentechnik. Auch **Jungingenieure** haben Chancen; wir helfen ihnen beim Start.

Sie finden bei uns außer guten Arbeitsbedingungen **GLEITENDE ARBEITSZEIT** und Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

Wenn Sie an einer dieser Aufgaben interessiert sind, dann schreiben Sie bitte an unsere Personalabteilung oder rufen Sie uns einfach an. Wir informieren Sie gern über Einzelheiten.



**Hirschmann**

RICHARD HIRSCHMANN, Radiotechnisches Werk, 73 Esslingen a.N., Ottalienstraße 19, Tel. (0711) 39 01—2 259

# Erfolg mit



## Testprogramm-Systeme für Elektronische Rechenanlagen

Datenverarbeitungsanlagen müssen nicht nur entwickelt und gefertigt, sondern auch rationell und zuverlässig geprüft und gewartet werden. Einen Großteil der Prüfungen erledigen die Rechner selbst. Hierzu sind besondere Testprogramm-Systeme erforderlich, die nicht nur die Funktionsfüchtigkeit der Anlagen überprüfen, sondern auch im Bedarfsfall eine exakte Fehleranalyse erstellen.

Dazu entwickeln wir:

Verfahren zur automatischen Fehlererkennung  
Fehlersuch- und diagnoseprogramme für die zentralen Rechner und die Peripheriegeräte.

Wegen der umfangreichen Ausstattung unserer Rechner mit modernsten Externspeichern und Peripheriegeräten handelt es sich um eine sehr interessante und anspruchsvolle Tätigkeit.

Zur Mitarbeit an diesem Projekt suchen wir für Konstanz/Bodensee:

### Diplom-Ingenieure Ingenieure Techniker

der Fachrichtung **Elektronik oder Nachrichtentechnik**.

Sie sollen die anfallenden Probleme exakt analysieren und entsprechende programmtechnische Lösungen finden. Dabei wäre es von Vorteil, wenn Sie bereits auf dem Datenverarbeitungsgebiet tätig gewesen sind, z. B. als Wartungsingenieur oder -techniker. Berufsanfängern bieten wir selbstverständlich die Möglichkeit zur Einarbeitung.

Die für Ihre Tätigkeit bei uns erforderlichen Spezialkenntnisse vermitteln wir Ihnen. Durch Ihre Arbeit bleiben Sie ständig in Kontakt mit den neuesten Entwicklungen.

Schreiben Sie bitte an unsere Personalabteilung unter dem Kennwort „Testsysteme“ Ihre wichtigsten beruflichen und persönlichen Daten, oder rufen Sie uns an unter (07531) 601601.

---

**AEG-TELEFUNKEN**  
Informationstechnik  
775 Konstanz/Bodensee  
Bücklestraße 1-5

Warum strebsame

## Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker

ihrer 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 nebengenannten Berufsgruppen, die selbstständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac  
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57  
Postfach 174 165

Remington Rand GmbH  
Geschäftsbereich UNIVAC  
6 Frankfurt am Main

**UNIVAC**  
Informationsverarbeitung

+ - x :  
**PRECISA**

Wir suchen in unsere Elektronik-Abteilung

## Labormechaniker

mit abgeschlossener Berufslehre als Radioelektriker, Elektronikmechaniker oder in einem verwandten Beruf mit Kenntnissen in der Anwendung von Halbleitern.

Wir bieten ein vielseitiges und interessantes Arbeitsgebiet und umfangreiche Entwicklungsmöglichkeiten beim weiteren Ausbau der Abteilung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

**PRECISA AG, Rechenmaschinenfabrik**  
CH-8050 Zürich, Wallisellenstraße 333  
Telefon 0 51/41 44 44

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). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

**Wega-Radio GmbH**  
7012 Fellbach bei Stuttgart  
Stuttgarter Straße 106, Telefon (07 11) 58 16 51

**WEGA**

## **Prüffeldingenieur in einem Mittelbetrieb**

wäre das eine Aufgabe für Sie?

Wir sind ein Spezialbetrieb für elektronische Sonderentwicklungen, ständig expandierend und speziell bekannt in der Elektromedizin.

Unser Firmensitz ist in der Nähe von Freiburg. Die Landschaft ist attraktiv zu jeder Jahreszeit.

Unsere Produkte werden in kleinen Serien gefertigt, oder auf Kundenwunsch.

Der neue Mann soll sich der Fertigungsprüfung widmen – und der Prüfautomatisierung neue Impulse geben. Kleine Entwicklungsaufgaben könnten mit übernommen werden.

Durch enge Zusammenarbeit mit dem leitenden Entwickler muß er sich für diese Aufgabe ständig fit halten. Wir suchen einen Elektronik-Ingenieur, bereits mit einschlägigen Erfahrungen, oder auch jemanden, der in der Veränderung die Chance für den Aufstieg sieht.

Für die Weiterbildung in Kursen und Lehrgängen stellen wir Zeit zur Verfügung.

Ein befriedigendes Einkommen und nach Bewährung ein 13. Gehalt halten wir für selbstverständlich.

Schreiben Sie uns.

**HUGO SACHS · ELEKTRONIK KG**

7801 Hugstetten bei Freiburg im Breisgau, Am Bahnhof



Wir suchen zuverlässige

## **Fernsehtechniker**

für Innen- und Außendienst (keine Antennen-Montage). Kenntnis in Farbfernsehtechnik erforderlich. Wir bieten beste Verdienstmöglichkeiten, Umsatzprämie, gutes Betriebsklima und soziale Leistungen.

Abetz KG · 7 Stuttgart - Hegelstraße 48 · Telefon 0711/29 15 52

Für den 300 MeV-Elektronen-Linearbeschleuniger der Universität Mainz werden geeignete Fachkräfte zum Betrieb und Ausbau des Beschleunigers sowie der dazugehörigen technischen und Experimentieranlagen gesucht. Für diese Aufgabe kommen Herren in Frage, die an einem vielseitigen Arbeitsgebiet mit häufig wechselnder Problemstellung interessiert sind. Die Einarbeitung erfolgt in unserem Hause; erwünscht ist eine gute Grundausbildung als

## **Elektroniker Techniker oder Versuchsmechaniker Rundfunk- und Fernsehmechaniker**

Besoldung, Urlaub, soziale Vergünstigungen nach den Bestimmungen des BAT unter Berücksichtigung der für Großbeschleunigeranlagen geltenden Sonderregelungen.

Angebote an das

**Institut für Kernphysik der Universität Mainz  
65 Mainz, Johann-Joachim-Becher-Weg 33, Tel. 0 61 31/1 78 01**

## **Erfolg mit**

**AEG**



Wir übernehmen in unserem technischen Dienst in HAMBURG und BREMEN interessante neue Aufgaben im Rahmen des AEG-TELEFUNKEN-Funksprech-Geräteprogramms.

Dafür suchen wir

## **Radio- u. Fernsehtechniker**

und

## **HF-Techniker**

sowie

## **Mitarbeiter**

die sich in die Technik moderner Funksprechgeräte einarbeiten möchten.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung an

## **AEG-TELEFUNKEN**

Nachrichten- und Datentechnik

2 Hamburg 50, Waterloohain 9

Telefon (0411) 32 15 46, Apparat 56

Das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft

sucht für die Abteilung

## **Weltraumforschung**

## **Dr.-Ingenieur oder Dipl.-Ingenieur**

möglichst Fachrichtung Nachrichtentechnik

für das Aufgabengebiet:

Planung und Förderung von Anwendungs-Satelliten-systemen (Fernsehen, Fernsprechverkehr, Navigation, Meteorologie usw.)

**Erwartet** werden einschlägige Forschungs- oder Industriepraxis, englische und möglichst auch französische Sprachkenntnisse sowie Geschick für internationale Verhandlungen.

Bezahlung nach BAT;

Übernahme in das Beamtenverhältnis möglich.

Ausführliche Bewerbungen sind zu richten an das

**Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft  
53 Bonn, Postfach 91 24**

Vorstellung nur nach Aufforderung.



Interessiert Sie

# Elektroakustik?

Wir haben durch einen Neubau die Möglichkeit, unsere Entwicklung auszubauen, und suchen deshalb für Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben unseres vielseitigen Programms, das Mikrofone, drahtlose Übertragungsanlagen, Kopfhörer, Stereoanlagen usw. umfaßt, mehrere

## Ingenieure (Dipl.-Ing. oder Ing. grad.) Techniker Konstrukteure Technische Zeichner

die neuen Problemen gegenüber aufgeschlossen sind.

Insbesondere suchen wir auch einen Herrn, der die Leitung unseres Labors für Kondensatormikrofone übernehmen kann, und einen Assistenten für den Entwicklungsleiter mit organisatorischen Fähigkeiten.

Wir sind ein moderner und expansiver Betrieb vor den Toren Hannovers mit über 800 Beschäftigten. Wenn Sie bei uns mitarbeiten möchten, rufen Sie uns an oder bewerben Sie sich bitte mit den üblichen Unterlagen.

**Sennheiser electronic**

3002 Wennebostel/Post Bissendorf  
Telefon 0 51 30-80 11

## Contraves



In unserem Prüffeld werden elektronische Gesamtanlagen (vorwiegend Prototypen) auf ihre Funktionsweise getestet. Die Prüfung erfolgt nicht nur nach schematischen Vorschriften, sondern oft nach den Unterlagen der Entwicklungsabteilungen. Die Aufgaben sind deshalb technisch anspruchsvoll und vermitteln einen guten Überblick über die Zusammenhänge auf dem Gebiete der elektronischen Steuerungs-, Regelungs- und Meßtechnik.

Aus dieser Situation ergeben sich für einen

## Elektroingenieur – Techniker HTL für das Prüffeld

folgende Hauptaufgaben:

- Betreuung der Prüfung eines großen Projektes
- Aufstellen der entsprechenden Prüfvorschriften
- Entwerfen und Überwachen der Herstellung von Prüfgeräten
- Direkte Verhandlungen mit Projektleitern der Entwicklung

Wir erwarten vom neuen Mitarbeiter ein abgeschlossenes Studium als Elektroingenieur HTL. Fernmelde-Ingenieure, die einen umfassenden Überblick in die industrielle Elektronik gewinnen wollen und ihre Kenntnisse theoretisch und praktisch anwenden möchten, werden gebeten, sich mit uns telefonisch oder schriftlich in Verbindung zu setzen.

CONTRAVES AG, Schaffhauserstraße 580  
CH-8052 Zürich, Telefon 0 51/48 72 11

Elektronik  
Feinmechanik  
Leichtbautechnik  
Rechentechnik  
Systemtechnik

Flab Feuerleitsysteme  
Theodolite für Flugbahnmessung  
Raketen und Forschungssatelliten  
Analog- und Digitalrechner  
Meß-, Steuer- und Regelgeräte



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 zum Aufbau unserer elektronischen Betriebskapazität Fachleute, die bereit sind, diese zukunftsträchtige Produktionstechnik mit Schwung, Begeisterung und Eigeninitiative zu betreiben

## 2 Bild-Ingenieure

mit Erfahrungen im Außenübertragungsdienst.

Ein Bewerber soll die Funktion eines Farbübertragungswagen-Leiters übernehmen.

Geboten wird neben allen technischen Voraussetzungen selbständiges Arbeitsfeld und gute Bezahlung.

Bewerbungsunterlagen bitte an

**Studio Hamburg  
Atelierbetriebsgesellschaft mbH  
2 Hamburg 70  
Tonndorfer Hauptstraße 90  
Tel. 0411/668 82 35 / 358 (Durchw.)**

**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.

Wir suchen für unsere Entwicklungs-Labore und unser Meßgeräte-Labor

## Entwicklungs-Ingenieure und Techniker

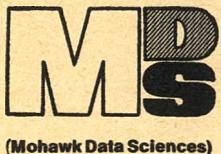
Erfahrenen Kräften bieten wir selbständige interessante und ausbaufähige Arbeitsgebiete. Unser Unternehmen bietet eine gute Bezahlung und gute Chancen für das berufliche Fortkommen. Auch Anfänger haben Aufstiegsmöglichkeiten. Gründliche Einarbeitung ist dabei selbstverständlich.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte bewerben Sie sich bei uns schriftlich unter Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie werden umgehend von uns hören.

**Wega-Radio GmbH  
7012 Fellbach bei Stuttgart  
Stuttgarter Straße 106  
Telefon (0711) 58 16 51**

**WEGA**



(Mohawk Data Sciences)

ist ein stark expandierendes Unternehmen der Datenverarbeitungsindustrie mit weltweiter Organisation. Mit seinen Produkten stieß MDS in bestehende Marktlücken. Neue Ideen, ein aufgeschlossenes, modernes Management und begeisterte Mitarbeiter machten MDS bereits 5 Jahre nach seiner Gründung zu einem weltbekannten Unternehmen.

**Umschulung zum**

## **EDV-Techniker**

**ein Beruf dem die Zukunft gehört**

### **Rundfunk- und Fernsehmechaniker**

die erkennen, daß die moderne Datentechnik ihr zukünftiges Arbeitsgebiet ist, werden in unserem Schulungszentrum sorgfältig auf ihr neues Aufgaben gebiet vorbereitet. Durch zusätzliche Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung (selbstverständlich bei voller Gehaltsfortzahlung).

In unserem Prüffeld, in dem die von uns gefertigten Datenverarbeitungsanlagen getestet und repariert werden, erwartet Sie ein Platz in einem Team junger, dynamischer Techniker.

Wir bitten um Ihre persönliche Vorstellung, Ihren Telefonanruf (verlangen Sie Herrn Wolfart) oder eine Kurzbewerbung.



**MDS-  
Deutschland GmbH  
Werk Menden**

5201 Menden (Rhld.)  
Friedrich-Gauß-Straße 1  
Telefon 0 22 41/2 20 91

Weltweites international angesehenes Unternehmen sucht für die elektronische Komponenten-Division einen

## **Kundendienst-Ingenieur**

für Anwendungstechnik Schwarzweiß- und Farbbildröhren, insbesondere der International Standard 67-cm-Farbbildröhre und anderer Komponenten die eng mit der Bildröhre in Verbindung stehen. Definition und Lösung der auftretenden Probleme mit Unterstützung durch Applikationslabor.

Enge Zusammenarbeit mit der Hauptkunden dienstabteilung die ihren Sitz außerhalb Deutschlands hat.

Durch das schnelle Wachstum der Firma sind Aufstiegschancen im weiteren Rahmen gegeben.

Englische Kenntnisse erwünscht. Training in der Fabrik vorgesehen. Erfahrung auf dem Bildröhrenablenkeinheitssektor erforderlich. Arbeitssitz Hannover.

Bewerbungen unter Nr. 8512 A an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

**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.

Für unsere Rundfunkkonstruktion suchen wir befähigte, ideenreiche

## **Konstrukteure**

zur Konstruktion von Radio-, Stereo- und Hi-Fi-Geräten. Erfahrenen Konstrukteuren bieten wir interessante, ausbaufähige Arbeitsgebiete mit guten Chancen für das berufliche Fortkommen.

Bewerben Sie sich bitte bei uns schriftlich unter Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie hören umgehend von uns. Wenn Sie eine persönliche Bewerbung vorziehen, können Sie bei uns in der Zeit von 7.15 bis 16 Uhr vorschreiben. Haben Sie nur nach Dienstschluß oder samstags Zeit, so vereinbaren Sie telefonisch einen Termin mit unserer Personalabteilung.

### **Wega-Radio GmbH**

7012 Fellbach bei Stuttgart  
Stuttgarter Straße 106, Telefon (07 11) 58 16 51

**WEGA**

## **Interessiert Sie die Technik der modernen Luftfahrtelektronik?**

Wir bieten die Chance, von Fernsehen und Radio auf Luftfahrt umzusteigen.  
Wir sind ein aufstrebender Betrieb für Entwicklung und Fertigung  
von Sprechfunk-, Notfunk- und Navigationsgeräten.  
Im Zuge unserer Betriebserweiterung sind eine ganze Reihe neu zu schaffender  
Arbeitsplätze in unserem Werk Baden-Baden zu besetzen.  
Es bieten sich bei becker flugfunk viele Aufstiegsmöglichkeiten für zuverlässige  
und schöpferische Mitarbeiter.  
**Wir suchen:**  
**Techniker und Fernseh-Rundfunkmechaniker für Abgleicharbeiten**  
**Fachschul- und Diplomingenieure für Entwicklungs-Aufgaben**  
Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, Umzugsvergütung,  
und sind bei einer Wohnungssuche behilflich.  
Wenden Sie sich telefonisch oder schriftlich an unsere Personalabteilung

**becker flugfunkwerk gmbh 757 baden-baden-oos flugplatz telefon 61008/09 telex 0784371**

# **SABA**

**Vertrauen in eine Weltmarke**

Wir sind Mitglied eines internationalen Unternehmensverbandes. Unsere Rundfunk-,  
Fernseh- und Tonbandgeräte sind weltbekannt. Der ungewöhnliche Erfolg und die  
großen Zukunftserwartungen des Hauses SABA stellen hohe Anforderungen an die

## **Qualitätssicherung**

unserer Geräte.

Der Leiter des Hauptbereichs Qualitätskontrolle sucht einen

## **Meßgeräteentwickler**

für die Entwicklung automatischer Prüfgeräte und die Weiterentwicklung von Ver-  
fahren und Methoden zur Prüfung elektrischer Teilegruppen von modernen Rund-  
funk- und Fernsehgeräten. Wir könnten uns vorstellen, daß ein erfahrener Ingenieur  
oder Techniker für diese Gruppenleiterstelle in Frage kommt.

## **Jungingenieure**

hätten die Chance, sich auf dem Gebiet der modernen Meßtechnik einzuarbeiten.

Für die Prüfplanung, die Meß- und Prüfgeräteentwicklung und für das Qualitätslabor  
sind Stellen für

## **Techniker**

zu besetzen. Rundfunk- und Fernsehtechniker oder Elektroniker, die Erfahrungen  
auf den genannten Gebieten haben, sind für diese Aufgaben besonders geeignet.

Sie werden in unserem Hauptwerk in Villingen im Schwarzwald (37 000 Einwohner)  
tätig sein. Bei der Wohnraumbeschaffung ist SABA behilflich.

Zur Kontaktaufnahme genügt ein Schreiben mit den wichtigsten persönlichen Daten,  
die Angabe des frühesten Eintrittstermines, Ihres Wohnraumbedarfs und Ihrer  
Gehaltsvorstellungen an

**SABA-Werke, 773 Villingen im Schwarzwald**

Postfach 20 60, Personalverwaltung 2, Kennziffer QL  
Telefon (0 77 21) 8 57 20



Durch die rapid fortschreitende Entwicklung auf dem Gebiet der Elektronik ist die Abteilung

#### TECHNIK RADIOCOMMUNICATION

zur Zeit in der Lage, aufgeschlossene, initiative

## Hochfrequenzfachleute

(einen Radio- und Fernsehtechniker und  
einen Fernmelde- und Elektronikkapparate-Monteur)

in die Mikrowellentechnik, Impulstechnik und Radiotelefonie einzuführen.

#### Aufgaben

Sie werden unter anderem mit modernen Meßtechniken sowie mit der Fehlersuche an neu entwickelten Richtstrahl- und Radiotelefonie-Anlagen vertraut gemacht.

#### Anforderungen

Gut ausgebildete und qualifizierte Berufsleute führen wir gerne in diese abwechslungsreiche und interessante Tätigkeit ein.

#### Arbeitsort

Baden

Interessiert Sie diese Stelle, rufen Sie bitte

Herrn Zimmermann, Personaleinstellung, Tel. 0 56/75 53 94  
(Deutschland 00 41 56/75 53 94) an, oder schreiben Sie kurz unter Kennziffer 65/78/59 an die Personaleinstellung 2.

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., 5401 Baden

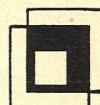
## Videotechnik

Unsere Schwarzweiß- und Farbfernseh-Anlagen bringen durchschlagende Erfolge. Der Grund ist höchste Bildqualität bei bestem Styling und das know how alter Fernseh-Hasen. Überall in der Bundesrepublik sind Kamera-, Recorder- und Monitoren-Systeme vorzuführen und auszuliefern. Für diese Kundenberatung und den Service suchen wir einen

## Videotechniker oder Fernsehmechaniker

Geboten wird eine interessante, selbständige und entsprechend dotierte Dauerstellung in der Tochtergesellschaft eines großen Konzerns.

Sind Sie der Mann, den wir suchen? Dann schreiben Sie uns, oder rufen Sie uns an. Über Umzugskosten und andere Details unterhalten wir uns gern. Übrigens, Friedberg liegt am Rande des Taunus, ganz in der Nähe von Frankfurt.



# BELL & HOWELL

636 Friedberg · Frankfurter Str. · Tel. (0 60 31) 34 41

## Interessiert Sie der Bereich Produktplanung?

## Elektro-Ingenieur

(Ing./Dipl.-Ing.)

der Fachrichtung Rundfunk-Fernseh-Phonotechnik gesucht.

#### Aufgabengebiete:

- Beobachtung und Analyse des Marktes
- Erstellung technischer Spezifikationen für neue Produkte
- Technische Koordination zwischen Vertrieb und Entwicklung
- Vorbereitung des Einkaufs von Fremdfabrikaten

#### Anforderungen:

- In Industrie oder Handel erworbene Branchenkenntnisse  
Ein einsatzfreudiger Absolvent mit Erfahrung hat auch Chancen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an unsere Abteilung „Personal- und Sozialwesen, Personalverwaltung Angestellte“, 334 Wolfenbüttel, Postfach 360. Oder rufen Sie uns an: (0 53 31) 8 32 82/3.

# IMPERIAL

GMBH

Radio Fernsehen Phono

# elektro **LÜHNING**

Wir suchen einen

## Leiter der Rundfunk- und FS-Werkstatt

der sich zutraut, diese fachlich und kaufmännisch zu führen. Gewisse Erfahrungen müßten Sie mitbringen, jedoch wollen wir auch die Chance einem bisherigen „2. Mann“ geben. Schreiben Sie uns Ihre Vorstellung oder rufen Sie uns einfach an. Moderne Wohnung kann gestellt werden. Ein Spitzengehalt ist für uns selbstverständlich.



# elektro **LÜHNING KG**

215 Buxtehude · Lange Straße 24-26 · Telefon 24 69

Wir suchen mögl. per sofort oder später einen selbstständig arbeitenden

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

für den Innen- und Außendienst. Wir bieten angenehme Dauerstellung, leistungsgerechte Vergütung, Umsatzbeteiligung, Weihnachtsgeld und Lebensversicherung, geregelte Arbeitszeit. Angebote mit Gehaltswünschen und Angabe des frühesten Eintrittstermins erwarten an

Musik- u. Radiohaus Kreyssig, 127 Bietigheim, Hauptstr. 35

Wir suchen baldmöglichst einen

## LEITER

für unsere neu eröffnete Außenstelle im Raum Stuttgart.

Die Aufgabe umfaßt Planung und Errichtung von Gemeinschaftsanlagen jeder Größe und Bauart, sowie Akquisition. Einschlägige Berufe werden bevorzugt, da weitgehend selbständige und verantwortliche Tätigkeit. Neutrales Firmenfahrzeug kann gestellt werden. Ausführliche Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte an unsere Hauptverwaltung.

**WELTRING-AKUSTIK KG**  
5022 Junkersdorf/Köln, Beethovenstr. 30  
Telefon 02 21/48 80 81

# BBC

BROWN BOVERI

Wir suchen

# Ingenieure (grad.)

## Fachrichtung Nachrichtentechnik

für die Abstimmung und Inbetriebnahme von Rundfunksendeantennen.

Nach entsprechender Einarbeitung ist auch Auslandseinsatz vorgesehen. Englische Sprachkenntnisse sind deshalb erwünscht

sowie

für Entwicklungsaufgaben und Meßarbeiten in unserem Antennenlabor in Mannheim-Neckarau.

Die Tätigkeitsgebiete sind sehr vielseitig und bieten einem strebsamen Ingenieur gute Entfaltungsmöglichkeiten.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an

## BROWN, BOVERI & CIE. - AKTIENGESELLSCHAFT

### Geschäftsbereich Leitungsbau

68 Mannheim-Neckarau, Ohmweg 11–15, Tel. 06 21/8 50 12 85



**SIEMENS**

## Medizinische Technik

Röntgen

Moderne Funktionsdiagnostik

Meßplätze für Patienten-  
überwachung

Nuklearmedizin

Elektrodiagnostik und -therapie

Kreislaufdiagnostik

Der stürmische Fortschritt in allen medizinisch-technischen Arbeitsgebieten zwingt uns zu immer weiterem Ausbau unseres technischen Außendienstes.

Wir suchen

## Elektroniker

## Elektriker

## Elektromechaniker

## Rundfunk-

## und Fernsehtechniker

Sie sind unser Mann,

wenn Sie den Willen haben, sich weiterzubilden und mit der Technik Schritt zu halten.

Für Ihre Ausbildung sorgen wir.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Bereich Medizinische Technik/Geschäftsstelle Frankfurt/Main

6 Frankfurt, Mainzer Landstraße 48, Telefon 72 01 56

**ICL**

## Elektronische Datenverarbeitungs- Systeme

Für die Wartung von Computeranlagen suchen wir zum baldmöglichen Eintritt

# Ingenieure und Techniker

### Wir bieten

- gute Bezahlung und eine Reihe zusätzlicher Sozialleistungen
- sechs- bis achtmonatige Ausbildung in der Nähe von London bei vollem Gehalt und Spesen

### Wir erwarten

- solide Kenntnisse auf den Gebieten der Fernseh-, Radartechnik oder Elektronik
- Englischkenntnisse (gute Schulkenntnisse)
- Bereitschaft, noch sehr viel zu lernen

Bitte schicken Sie Ihre Bewerbung an unseren Leiter der Technik, Herrn Bisek, oder rufen Sie an.

ICL ist ein weltweites Unternehmen und der größte europäische Computerhersteller mit rund 34 000 Mitarbeitern. Im Mittelpunkt des Vertriebsprogrammes steht das ICL System 1900, eine mit integrierten Schaltkreisen ausgestattete Computerfamilie der 3. Generation. Jungen Fachleuten werden die besten Berufschancen geboten.

**ICL**

**ICL Deutschland  
International  
Computers GmbH**

Hauptverwaltung  
4 Düsseldorf  
Immermannstraße 7  
Telefon 02 11/3 66 31

### Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

**RIMPEX OHG**  
783 Emmendingen  
Postfach 1527

### Wir kaufen

Posten Röhren, Halbleiter, Bauteile usw.  
**TECHNIK-KG**  
28 Bremen 33, Postf. 7026  
Telefon (04 21) 32 67 41  
Telex 244 164

### Kauf gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.  
**Arlt Elektronik**  
1 Berlin 44, Postf. 225  
Ruf (03 11) 6 87 10 69  
Telex 1 83 439

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.  
**Hans Kaminsky**  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

### Suchen laufend gegen Kasse

AM-2fach-Luftdrehkos 400-500 pF,  
Halbleiter, Spezial- und Rundfunk-Röhren, Bauteile, Radio-Zubehör und sonstige Lagerposten.  
**TEKA**  
845 Amberg, Georgenstr. 3 F

### Einmalige Angebote



Ehemal. Preis DM 25,-  
Einzelfig. Sonderangebot!  
**Telefon-Anschlußkabel**  
**PAGAZ 101.** Postanschlußglied ermöglicht die Aufnahme an kommender oder abgehender Ferngespräche auf das Tonbandgerät.  
**Ihr Einkaufspr. DM 14.50**  
ab 2 Stück DM 12.90



Ehemal. Preis DM 32,-  
Batteriemixer mit Pumpaut. Ideal für jede Heim- u. Gartenparty. In 10 Sek. herrl. Cocktails. 12 internat. Rezepte auf d. Glas.

**Ihr Einkaufspr.:**  
mit Batterien DM 18.60  
ab 6 Geräte DM 15.80  
Lieferg. gegen Nachnahme.

**Emil Hübner, Imp.-Export**  
405 Mönchengladb.-Härt  
Postfach 3  
Telefon (0 21 61) 5 99 03

## 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 erbitben 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.

### STELLEN GE SUCH E UND -ANGEBOTE

RADIO- und FERNSEHTECHNIKER - MEISTER, 40 J., verh., Führerschein Kl. 3, sucht selbständige, verantwortungsvolle, ausbaufähige Position als Werkstatt- od. Filialleiter. Angeb. unt. Nr. 8523 R

Suche f. Außen- u. Innendienst (schwarzweiß und Farbe) erfahrene Rdf.-u. FS-Techniker. Biete durch Beteilg. an d. Rep. Lohnlösungen 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-Verkäufl. b. best. Bedingung. in Dauerstellung gesucht. Klinger, 8 München 21, Fürstenrieder Str. 43

Rundf.-FS-Techniker für ausbaufähige Dauerstellung gesucht. Wohnmöglichkeit wird besorgt. Radio Reibert, 6078 Neu-Isenburg, Tel. 06102/39549

### V E R K A U F E

**GROSS-GLEICHRICHTER** kpl., m. Meßinstrumenten und Gehäuse, pr. 380 V, sek. 65 V, 500 A, gegen Gebot abzugeben. Kolkmann, 6078 Neu-Isenburg, Postfach 431

Verkaufe 2 neuwertige Hi-Fi-Lautsprecherboxen, Nubaum, je 30 W, für DM 275,- Zuschr. unter Nr. 8514 D

2 Lautsprecher „Isophon“, neu, 4/16 Ω, umschaltbar, je DM 130,- zu verkauf. Zuschr. unt. Nr. 8513 B

20 Jahrg. FUNKSCHAU ab 1946, teilm. geb., evtl. Tausch geg. Meßgeräte. Angeb. an A. Bauereiss, 8 München 13, Schnorrstr. 2

Verkaufe preisgünstig Stereoanlage, SABA Hi-Fi - 600 SH. Friedr. Trinkle, 7071 Lindach, Silcherstraße 302, Telef. 0 71 71/6 96 22

FUNKSCHAU '68 u. '69 je 15 DM; 2 Tischtelefone, je 10 DM; BC 603-RX m. Umformer, 45 DM; 2-m. Mobilstation, kompl. für 6 V, 75 DM; Schaltuhr m. 8-Tage-Federwerk, 20 DM. Gönner, 8072 Manching, Schulstr. 8

**Verk. Braun T 1000 mit Netz.,** neuwertig, Preis: 700 DM. Tel. 08 11/71 20 35

Meßgeräte preiswert zu verkaufen! 1 Grundig Stereo-Coder SC 1 (neuwertig) mit allen Kabeln, kpl., DM 300,-; 1 Grundig-Pal-Servo-Generator FG 4 (neuwertig) mit all. Kabeln, kpl., DM 550,-; 1 Heathkit-NF-Millivoltmeter IM-21 E, kpl., DM 200,-; 1 Heathkit-RC-Generator IG-72 E, kpl., DM 250,-; C. Folwarczny, 789 Waldshut, Kaiserstr. 23, Tel. 0 77 51/21 98

HEATHKIT-KW-Empfänger m. G. Ruchle, 2 Hamburg 22, Immenhof 11, Tel. 2 20 64 01

Rundfunk- und Fernsehtechniker sucht Lohnarbeit, Bestückung von Leiterplatten, Zusammensetzung u. ä. Zuschr. u. Nr. 8521 N

**Verk. Autofunkgerät ToKa PW 200;** 2 W, 2 Kanal, Originalverpackung, neu (Neupreis DM 490,-) gegen Gebot. Zuschriften unter Nr. 8519 L

1 Spannungswandler Heathkit, 12 V, = 600-250-125/120-150 Watt, Typ HP-10, 16 Bände FUNKSCHAU gebunden (Buchform) von 1953-1968 gegen Gebot abzugeben. Fritz Liegibel, DJ 5 QO, 75 Karlsruhe, Rudolfstr. 6

### S U C H E

Fernsehger., auch defekt, sucht ständig Tel. München 08 11/5 13 35 19

**REVOX-TONBAND** gesucht! Olaf Cornehlens, 1 Berlin 33, Wachtelstr. 18, Tel. 03 11/76 55 76

KW-Amateur-Empfänger FR 100 B zu kauf. gesucht. Zuschr. unt. Nr. 8500 H

Lautsprecheranlage, komplett oder einzeln, 50 bis 100 W, f. Sportplatz und Zeitungsbüro gesucht. Angeb. unt. Nr. 8517 H

Metrauto-Stromwandler. Zuschr. unt. Nr. 8405 P

Röhren-, Transistorvoltmeter, Universalmeßinstrument gesucht. Zuschr. unter Nr. 8522 P

Suche FUNKSCHAU '68, Hefte 2, 3, 4, Stük DM 5,- oder kompl. Jahrgang DM 20,-, bester Zustand. Zuschriften unter Nr. 8520 M

### V E R S C H I E D E N E S

Wer tauscht europäische Stereomusik gegen südamerikanische Rhythmen? Tonbandzuschriften an Eddy Düster, La Plata, Calle 51, No 422, 15° B/ Argentinien

Fernseh-Techn.-Meister (pensioniert), sucht Nebenbeschäftigung. Angebote unter Nr. 8509 T

Elektro-Installationsbetrieb mit Werkstatt, Lager, Garage, Laden und Büro in hess. Kreisstadt, gute zentrale Geschäftslage, aus gesundh. Gründen zu verpacht. Hohe Installationssaufräge. Zuschr. unt. Nr. 8515 E

**ELEKTRON.-INGENIEUR** übernimmt Printplattenbestückungen, Bau von Meßanlagen und Digitalsteuerungen. GÜLL, 5036 Berrenrath, Tel. Hermülheim 7 51 81

**Lehrprogramm** Farb-FS, 33 Lehrreich., 79 Fragen z. Prüfungs-Vorbereitung, Mehrf. Skriptum, 10 DM. Gew.-Stud.-Rat Ing. Lang, 8516 Schönberg 157

**Werkstatt-Konzession** in Berlin übernimmt junger erfahren. Fernsehmeister. Zuschr. unter Nr. 8318 M

Fernsehmeister sucht Stellung als Konzessionsträger. Zuschr. u. Nr. 8518 K

Rundfunk- und Fernsehtechniker sucht Lohnarbeit, Bestückung von Leiterplatten, Zusammensetzung u. ä. Zuschr. u. Nr. 8521 N

### 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



# Südschall

KAUFBUREN liegt im Herzen des **ALLGÄUS**, direkt vor den **ALPEN**.

Wir suchen für unsere dortige Filiale

## MEISTER

für unsere Rundfunk- und Fernseh-Werkstätte.

Unsere moderne Großhandelswerkstatt bietet neben geregelter Arbeitszeit, freiem Samstag, beste Arbeitsbedingungen und ausgezeichnete Verdienstmöglichkeiten.

**Südschall GmbH**

7900 Ulm/Donau, Gaisenbergstraße 29

Für die Leitung unserer gut eingerichteten Radio- und Fernseh-Werkstatt suchen wir zu möglichst baldigem Eintritt einen

## MEISTER

Gute Erfahrung in der Reparatur-Praxis und Ausbildung von Nachwuchskräften Bedingung. Gehaltsregelung großzügig in gegenseitiger Vereinbarung. 2-Zimmer-Wohnung vorhanden. PKW kann nach Feierabend und an den Wochenenden zur Verfügung gestellt werden.

**Elektro-Hetz**

825 Erlangen • Innere Brucker Str. 3 • Telefon 0 91 31/2 12 65

Für modern eingerichtete Spezialwerkstätte wird ein erfahrener

## Radio-Fernsehtechniker

gesucht.

Er soll nach Wahl im Innen- oder Außendienst eingesetzt werden.

Wir bieten 5-Tage-Woche, gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima und soziale Sonderleistungen. 3-Zimmer-Wohnung (evtl. teilmöbliert) kann zur Verfügung gestellt werden.

Bewerbungen und Angaben über frühesten Antrittstermin sowie Gehaltsansprüche erbeten an

**RADIO-SATTLER** Inh. Ulrich Sattler

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

7 Stuttgart 5, Hasenstraße 6, Telefon 70 98 81

7 Stuttgart 5, Möhringer Straße 84, Telefon 64 50 52

Wir suchen zum baldigen Eintritt in angenehme Dauerstellung

## selbständigen Rundfunk- und Fernsehtechniker

vertraut mit allen einschlägigen Arbeiten auf den Gebieten Rundfunk, Tonband, Schwarzweiß- und Farbfernsehen, für modern eingerichtete Werkstätte in nettes, junges Team.

Gute Bezahlung, auf Wunsch Betriebswohnung.

Unser Betrieb liegt in einer landschaftlich reizvollen Gegend am Bodensee.

Bewerbungen erbeten an Bruno Laubenberger • Ingenieur • Radio-Fernsehen-Elektronik  
7991 Allingen • Hauptstraße 62 • Telefon 0 75 41/6 16 49

# PHILIPS

KREFELD

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt

## Radio- und Fernsehtechniker

mit abgeschlossener Lehre für alle technischen Bereiche in unserer Fernsehgeräte-Produktion.

Wir unterhalten uns gern mit Ihnen über weitere Einzelheiten. Schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns einfach an: Tel. 0 21 51/44 61. Bei der Wohnraumsbeschaffung sind wir behilflich.



**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**  
Fernsehapparatefabrik Krefeld  
Personal- und Sozialwesen  
415 Krefeld-Linn, Postfach 90 69

Wir sind Hersteller elektronischer Präzisions-Meßgeräte.

Für Prüffeld und Service suchen wir jungen

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

Kenntnisse im techn. Englisch sind erwünscht, aber nicht Voraussetzung. Wir bieten überdurchschnittliche Bezahlung und die üblichen Sozialleistungen. Bitte rufen Sie an, oder kommen Sie einfach zu einem unverbindlichen Gespräch vorbei.

**KEITHLEY INSTRUMENTS GMBH**

8 München 55, Heiglhofstraße 3a, Telefon 74 53 21

# HAEFELY

Zur Leitung einer Kontroll- und Entwicklungsabteilung auf dem Gebiet der Elektronik, der Meß- und Steuertechnik suchen wir einen erfahrenen und gut qualifizierten

## Ingenieur-Techniker HTL

der eine Grundausbildung als FEAM besitzt.

Eine vielseitige und interessante Tätigkeit erwartet einen Bewerber mit entsprechender Ausbildung.

Der Aufgabenbereich umfaßt:

- die Führung einer Gruppe bewährter Mitarbeiter,
- die Kontrolle der laufenden Fabrikation,
- die Beratung von Konstruktion und Fertigung,
- die Mitwirkung bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten.

Es handelt sich um eine verantwortungsvolle, weitgehend selbständige Tätigkeit, die Freude an der Lösung von Problemen und gutes fachliches Wissen erfordert.

Bewerbungen erbitten wir schriftlich oder telefonisch an unsere Personalabteilung (0 61 41 18 17, int. 2 54) die auch gerne weitere Auskunft erteilt.

**EMIL HAEFELY & CIE. AG**

Lehenmattstraße 353, CH-4000 Basel 28

Wir suchen

# FERNSEHTECHNIKER

für den Außendienst zum baldmöglichen Eintritt in angenehme Dauerstellung.

Wir erwarten: gewissenhaftes, selbständiges Arbeiten.

Wir bieten: höchste Bezahlung,  
+ Jahresgewinnbeteiligung,  
+ div. soz. Sonderleistungen,  
+ laufende Schulungen.

Erkundigen Sie sich unverbindlich, Sie werden von dem angebotenen Spitzengehalt überrascht sein.

# RADIO WICHMANN

1 Berlin 19 (Charlottenburg), Horstweg 35, Sammelruf 3 06 20 51

Erfahrener

## Rundfunk-Techniker

möglichst mit Kundenberatung vertraut, der sich als

## Leiter

unseres Reparatur- und Einbaubetriebes eignet, in gesicherte Dauerstellung bei besten Bedingungen (Spitzengehalt, Urlaubs- und Weihnachtsgeld, Hilfe bei Wohnungsbeschaffung, 5-Tage-Woche) und Entwicklungsmöglichkeiten gesucht.

Bewerbungen mit beruflichem Werdegang, Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin an

Walter Fricke, Autoradiohaus

6 Frankfurt/Main, Hufnagelstraße 14, Telefon 73 30 57

In unserem Applikationslabor für digitale Meß- und Automatisierungstechnik in München sind von selbständig arbeitenden

# Labor-Technikern

entwicklungsfähige Positionen zu besetzen. Herren, die Interesse an dieser Tätigkeit haben, werden gebeten, ihre Kurzbewerbung mit Gehaltwünschen einzureichen an

Ryam-Systemtechnik GmbH & Co., KG

8 München 45, Ingolstädter Straße 77

Telefon 08 11/3 11 68 13

## Junger Fernseh-Techniker

zu angenehmen und günstigen Bedingungen in moderne Werkstätte von altangesehenum Fachgeschäft sofort oder später gesucht. Bewerbungen erbeten unter Nr. 8511 Z an den Verlag.

Elektro- u. Fernsehfachgeschäft in hessischer Kreisstadt sucht zum baldigen Eintritt einen

### RUNDFUNK- UND FERNSEHMECHANIKER

z. Ausführung anfallender Reparaturen u. Antennenb. Grundkenntn. in Elektro-Installationsarbeiten erw., jedoch nicht Voraussetzg. Angebote unt. Nr. 8528 B

Dieser Ausgabe liegt der Prospekt

### „Leben, wo andere ihren Urlaub verbringen“

mit einem Stellenangebot der Firma fuba Hans Kolbe & Co. bei. Sollten Sie feststellen, daß dieser Prospekt bereits von einem Leser vor Ihnen herausgenommen wurde, so fordern Sie diese interessante Unterlage noch einmal an.

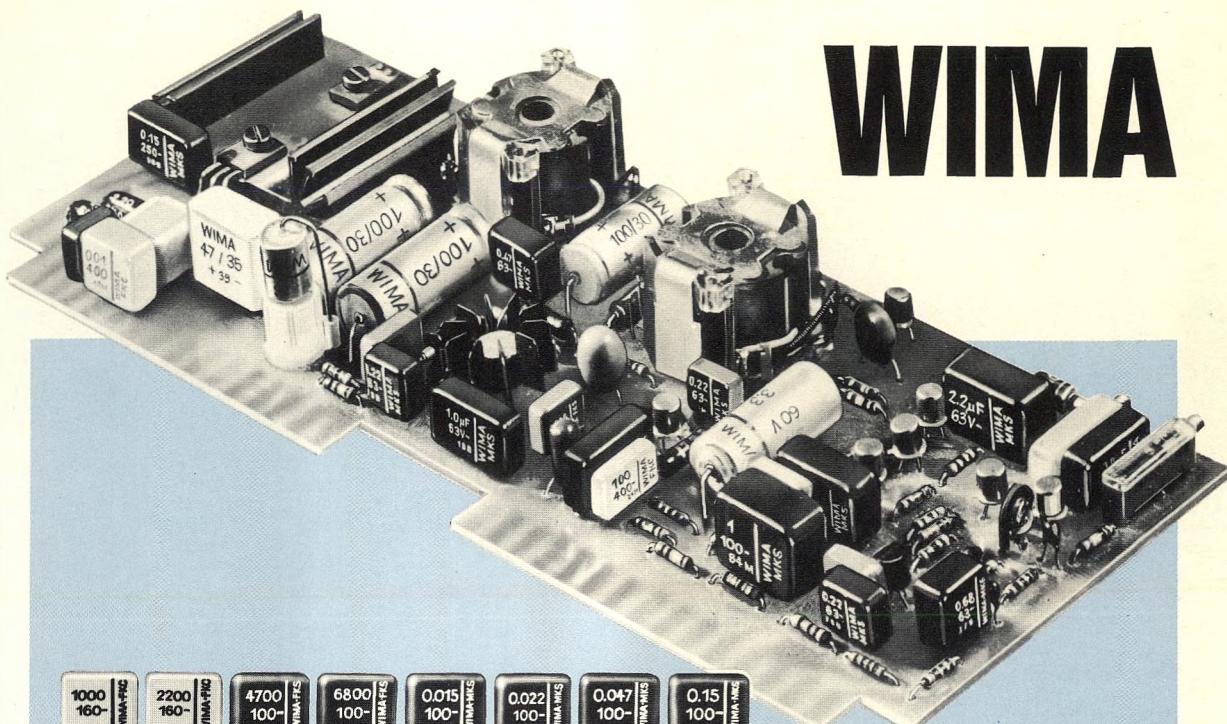
Adresse: **fuba Hans Kolbe & Co., 3202 Bad Salzdetfurth**  
Postfach 49, z. Hd. Herrn Eisenmann

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite	Seite	
AIWA .....	1135	Lau .....	1118
Amato .....	1203	Leader .....	1141
Arlt .....	1228	Lehmann .....	1207
ASCO .....	1211	Leister .....	1207
Audium .....	1206	Locher .....	1122
Aumann .....	1138	Maier .....	1215
Bader .....	1140	Metrix .....	1123
Badische Telefonbau .....	1204	Meyer .....	1215
Bauer .....	1210	Mitsui .....	1200
Bauser .....	1214	Müter .....	1214
Bernstein .....	1206	Nadler .....	1132, 1133
Bing Verlag .....	1215	Neller .....	1212
Bi-Pak .....	1212	Neuberger .....	1143
Blum .....	1197	Neye .....	1111
Böhm .....	1208, 1213, 1215	Niedermeier .....	1207
Bogen .....	1119	Nies .....	1128
Borstel .....	1215	Nordd. electronic Versand .....	1214
Braun .....	1174	Paff .....	1211
Bühler .....	1201	Papst-Motoren .....	1135
Caramant .....	1120	Peiker .....	1131
Conrad .....	1196, 1201, 1215	Philips .....	1142, 1173
Christiani .....	1228	Pelgrom de Haas .....	1203
Dannenhauser .....	1215	Primatec .....	1215
DIMEG .....	1205	Rael-Nord .....	1215
Drobig .....	1213	Rausch .....	1203
Düsseldorfer Messegesellschaft .....	1205, 1209	Reichelt .....	1214
ECE .....	1203	Rennwald .....	1210
Edelmann .....	1134	Resista .....	1147
ELAC .....	1116, 1117	Richter .....	1214
Electron Music .....	1215	RIM .....	1124
Elektro-Versand .....	1215	Rimpex .....	1228
Elko .....	1212	Rheinisch-Westf. Isolatoren-Werke .....	1198
Elkoflex .....	1209	Robitzsch .....	1215
Ensslin .....	1206	Rohde & Schwarz .....	1145
ETE .....	1202	Rosenkranz .....	1215
Euratele .....	1207	Salecker .....	1213
Euro-Electronic-Rent .....	1214	Sauerbeck .....	1212
Femeg .....	1209	SEL .....	1193
Felzmann-Versand .....	1215	Sennheiser .....	1148
Fernseh-Servicegesellschaft .....	1208	Siedle .....	1205
Funke .....	1215	Siemens .....	1167
Glaser .....	1214	Sihl .....	1125
Gossen .....	1202	J. Schäfer .....	1210
Grigelat .....	1207, 1211	R. Schäfer .....	1206
Gruber .....	1215	Scheicher .....	1202
Grüb .....	1199	Schünemann .....	1208
Hartmann .....	1200	Schwaiger .....	1138, 1139, 1141
Heathkit .....	1121	Steatit Magnesia .....	1114
Heco .....	1134	Stein .....	1215
Heer .....	1206	Taunuslicht .....	1206
Heinze & Bolek .....	1209	Technik KG .....	1215
Heninger .....	1211, 1213, 1215	Tekaza .....	1208, 1228
Hermle .....	1214	Teka .....	1228
Herton .....	1210	Telva .....	1205
Hofacker .....	1213, 1215	Teuber .....	1213
Höke .....	1130, 1198, 1211	Texas Instruments .....	1112, 1113
Hruby & Kochheim .....	1212	Thuir .....	1215
Hübner .....	1228	Trio .....	1128, 1129
Hüthig .....	1126	Ulmer .....	1214
Hydrawerk .....	1144	Valvo .....	1232
IHEI MATSUMOTO .....	1199	Veigel .....	1203
Inst. f. Fernunterricht .....	1204, 1209	Visaphon .....	1211
Intermetall .....	1168	Völkner .....	1136, 1137
Jahre .....	1139	Wagner .....	1215
Kabelmetal .....	1115	Wallfass .....	1205
Kaiser .....	1204	Wandel u. Goltermann .....	1207
Kaminzky .....	1228	Weiss .....	1204
KCK .....	1198	Weller .....	1197
Klar & Beilschmidt .....	1140	Wersi .....	1213
Klein + Hummel .....	1127	Westermann .....	1231
Klette .....	1209	Weyersberg .....	1110
KM-Electronic .....	1202	Winckler .....	1214
König .....	1213	Winter .....	1212
Konni .....	1213	WSZ .....	1206
Kontakt-Chemie .....	1199, 1201	Wuttke .....	1215
Kroha .....	1205, 1215	Zars .....	1215
Kroll .....	1207	Zehnder .....	1126
Labudda .....	1131	Zentgraf .....	1215
Lange .....	1215	Zettler .....	1146

# 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 Kleinstabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte!

Wir haben eine führende Marktstellung auf dem Gebiet der **metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren**.

Nur diese Kondensatorenart ermöglicht geringe Abmessungen bei größeren Kapazitäten.

**WIMA-MKS-Kondensatoren** (metallisiert) sind gebräuchliche Bauelemente neuzeitlicher Verstärkertechnik.

**WIMA-FKS-** (Polyester mit Folienbelägen) und

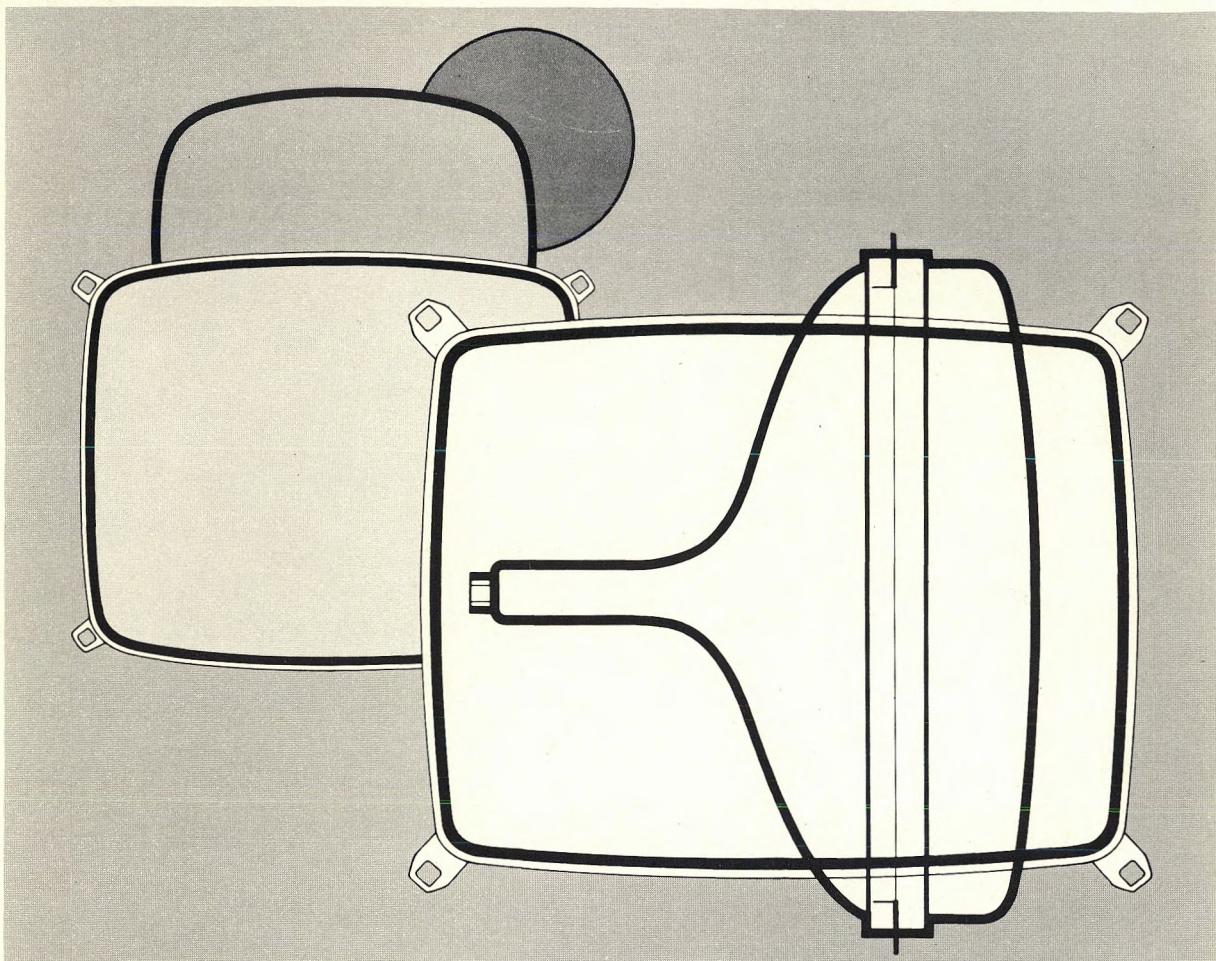
**WIMA-FKC-Kondensatoren** (Polycarbonat) sind

Ergänzungstypen im unteren Kapazitätswertebereich. WIMA-FKC-Kondensatoren werden für frequenzbestimmende Kreise in eingegrenzten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel, 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.: 4080 12 · Telex: 04-62237



Die VALVO-Schwarzweiß-Bildröhren erreichten durch konsequente Weiterentwicklung ihren höchsten technischen Stand in den modernen Erstbestückungstypen:

A 31 - 120 W  
A 44 - 120 W  
A 50 - 120 W  
A 61 - 120 W

Ihre besonderen Kennzeichen sind:

geringe Bautiefe  
flacher und rechteckiger Bildschirm  
schutzscheibenlose Ausführung  
einfache Montage durch Haltewinkel  
geeignet für Durchstecktechnik



VALVO GmbH Hamburg