

# Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

**Elektronische Bauelemente**

Solarzellengeneratoren großer Leistung  
für Nachrichten-Satelliten

Integrierter Bild-Zf-Verstärker

Frequenzteiler für elektronische Orgeln

Zur Technik der 110°-Farbempfänger

*Zum Titelbild: Im Ohr der mittleren Nadel steckt die integrierte Schaltung TAA 630, ein Synchronmodulator für Farbempfänger, mit dem Kantenmaß 1,5 mm x 2,3 mm. Siehe Seite 254. Aufn. Valvo.*

8 3108 D

9

2.50 DM

**Hannover-Messeheft 1970**

**Auflage über 84 000 Exemplare**



**Franzis-Verlag**

Halle 12 - Stand 1110

Halle 9 A - Stand 100

Funkschau · 42. Jahrgang Nr. 9  
Franzis-Verlag, München

1. Mai-Heft 1970  
Erscheint 2mal monatlich

**Auslandspreise:**  
Belgien bfr 42.-  
Dänemark dKr 6.25

Holland hfl 2.70  
Österreich öS 21.-  
Schweiz sfr 2.70

Übriges Ausland  
DM 2.50



**Kleine  
Kunststückchen?**

Wir wurden nicht einer der Größten in Europa, weil wir vielleicht die schönsten Silizium-Planar-Halbleiter herstellen, sondern weil wir diese kleinen Kunstwerke besonders komplex und leistungsfähig bauen. Für Fernsehgeräte-Hersteller heißt das beispielsweise: 60% weniger Bauelemente, 50% mehr Sicherheit, 30% weniger Baukosten. Für Sie sind sicher ähnliche Zahlen parat. Wenn also Kunst von Können kommt, sind wir IS-Künstler. Wenn Kunstwerke einmalig sein müssen – eben nicht. Wir sind mehr für millionenfache Einmaligkeit. Karriere-Künstler schalten schnell. Führungsansprüche von morgen müssen schon heute angemeldet werden. – Mit SGS kein Kunststück!

SGS entwickelt nicht nur integrierte Schaltungen, sondern auch Einzel-Bauelemente, die den höchsten Anforderungen der Consumer-Technik entsprechen, z.B.

**BF 251: GEREGLER VIDEO-ZF-TRANSISTOR (1. ZF-STUFE)**  
 $\Delta V_p = 60 \text{ dB}$ ;  $V_{pe} = 33 \text{ dB typ. (28 dB min.)}$  bei  $I_C = 4 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $f = 36 \text{ MHz}$ ;  $C_{re} = 0,2 \text{ pF}$ .

**BF 271: TRANSISTOR FÜR NICHTGEREGELTE VIDEO-ZF-STUFEN**  
 $V_{popt.} = 45 \text{ dB}$  bei  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 15 \text{ V}$ ,  $f = 36 \text{ MHz}$ ;  $C_{re} = 0,19 \text{ pF}$ .

Sie möchten mit der SGS weiter im Gespräch bleiben?  
 Bestellen Sie die Halbleiter-  
 Informationsquelle „Planar News“  
 – kostenlos und unverbindlich!

**SGS**

SGS Deutschland  
 Halbleiter-  
 Bauelemente GmbH  
 809 Wasserburg (Inn)  
 Postfach 1269

---

## NEUHEITEN!

---

Unsere neue Heim-Studio-Anlage  
ELAC 2200! Unser neues Hi-Fi-  
Stereo-Laufwerk MIRACORD 770 H  
mit vielen neuen attraktiven  
Merkmale! Auf der Hannover  
Messe zeigen wir diese Neuheiten.  
Besuchen Sie uns. Wir laden Sie zu  
einem informativen Gespräch ein -  
in Halle 9 A, Stand 110.

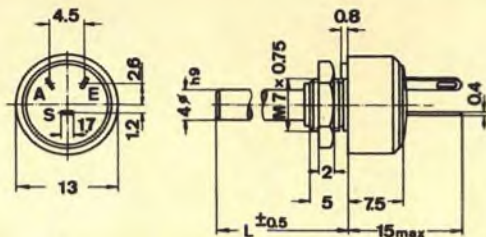


ELECTROACUSTIC GMBH · KIEL

# STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT



# DRALOWID-WERK PORZ/RHEIN



Fernruf: Porz (02203) Sammelnummer 701  
 Drahtwort: stemag porz  
 Fernschreiber: 8074 412  
 Bahnstation: Porz (Rhein)  
 Bankkonten: der Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft  
 Hauptverwaltung, Lauf/Pegnitz  
 Bankhaus Hardy & Co. GmbH., Frankfurt/M.  
 Deutsche Bank AG., Filiale Nürnberg  
 Bayer. Hypoth.- und Wechselbank, Lauf/Pegnitz  
 Stadt- und Kreissparkasse, Lauf/Pegnitz  
 Postcheck: Nürnberg Konto 2181

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  $\phi$   
 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 k $\Omega$  bis 1 M $\Omega$   
                                  logarithmisch      1 bis 470 k $\Omega$   
 Normale Toleranz      20%<sub>r</sub>  
 Betriebsspannung  
                                  lin/log      150/100 V  
 Schicht/Gehäuse      bis 500 V $\sim$

Die Widerstandswerte ändern sich nach 21 Tagen bei 40°C und 92% relativer Feuchte (DIN 40046, Blatt 5, Schärfegrad 5) um maximal 10%, im Mittel weniger als 5%. Der Isolationswiderstand ist nach dieser Prüfung höher als 1 Gigaohm. Bei 5000 Stunden Dauerlagerung und einer relativen Luftfeuchte von 60 bis 70% ändern sich die Widerstandswerte 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).

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



**Dauer-  
Eintrittskarte:**



**Dauer-  
Eintrittskarte:**



**Dauer-  
Eintrittskarte:**



**Dauer-  
Eintrittskarte:**

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

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

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

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

Blaupunkt  
Hörgeräte,  
Farbfernseher,  
Fernseher, Hi-Fi-  
Anlagen, Hi-Fi-  
Autosoundgeräte,  
Cassettenspieler,  
Und  
Autoradios.  
**BOSCH**  
Group

Die ganze  
Unterhaltungs-  
Elektronik —  
**BLAUPUNKT**

Hinz ist nicht so verrückt,  
DM 3.000,- für eine  
BEOMASTER 3000  
HiFi-Anlage auszugeben.  
Kunz auch nicht.

Doch nicht jeder ist Hinz. Oder Kunz.



## HiFi for the Happy Few

Für alle, die Qualität und Formgestaltung über den Preis stellen.

Armaturen-Magie auch für Profis:  
BEOMASTER 3000, HiFi-Stereo-  
Steuergerät mit FM-Tuner, 2 x 60 W.  
Keramische Filter. Integrierte Schaltungen und FET-Transistoren. 6 UKW-Stationstasten. Schieberegler u. v. m. Viel Technik fürs Geld!

Treibt den Sound auf die Spitze:  
BEOGRAM 1800, idealer HiFi-Plattenspieler für den BEOMASTER 3000. Riemenantrieb. Einknopf-Bedienung, d. h. automatisches Aufsetzen, Abschalten und Abheben des Tonarms. Neues B & O Tonabnehmer-System SP 10. Volldiamant-Abdeckhaube. Viel Spitzenleistung fürs Geld!

Sound-Abenteuer von hauchzart bis knallhart: BEOVOX 3000 S, HiFi-Lautsprecher, extra abgestimmt auf den BEOMASTER 3000. Neuartiges BaB-System und spezielle Dome-Lautsprecher für Mittel- und Hochtonlagen. 120° Abstrahlung. 60 W belastbar. Viel Sound fürs Geld!

B & O Generalvertretung:  
Trasonic Elektrohandelsges. mbH & Co.  
2 Hamburg 1, Wandalenweg 20  
Telefon: 24 52 52

Trasonic präsentiert B & O  
auf der Hannover Messe 1970  
in Halle 9 a, Stand 122.

# TOPSTARS

Für gelungene Aufnahmen **SOUNDSTAR X1**

**SOUND JUWEL DT 480** für perfekte Wiedergabe

ohne störende Aussengeräusche



**BEYER DYNAMIC** - des Erfolges wegen

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

# EUGEN BEYER

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

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe an unserem neuen Stand, Halle 9 A, Stand 118.

# Bewährt, zuverlässig, unverwüstlich und preisgünstig: Röhrenvoltmeter, Transistorvoltmeter und Oszillografen von



## Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 E\*

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

Bausatz: DM 187.—  
betriebsfertig: DM 252.—



## Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 D\*

Das Modell IM-18 D entspricht datenmäßig dem Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 E, besitzt aber drei getrennte Meßkabel mit Tastspitzen für DC, AC/ $\Omega$  und Masse • Anschlußmöglichkeit für HF- und HV-Tastköpfe • Wegen seiner robusten Bauweise, hohen Meßgenauigkeit und fast legendären Betriebssicherheit gehört das IM-18 D neben seinen Vorgängertypen IM-11 D und V-7 A zu den meistgekauften Röhrenvoltmetern auf dem Weltmarkt.

Bausatz: DM 166.—  
betriebsfertig: DM 237.—

## Service-Röhrenvoltmeter IM-28\*



Bausatz: DM 239.—  
betriebsfertig: DM 369.—

Auch dieses Modell entspricht dem bewährten Typ IM-18, zeichnet sich jedoch durch eine besonders große Skala (130 mm Bogenlänge) mit zwei zusätzlichen Teilbereichen für 1,5 V und 5 V AC, von der Frontplatte aus zugängliche Eich- und Symmetrieregler sowie durch einen speziellen Schwenkbügel aus, der eine Montage des IM-28 auf dem Arbeitstisch, an Wänden oder unter Regalen ermöglicht.

## NF-Millivoltmeter IM-38\*

10 Spannungs- und dB-Meßbereiche von 0...10 mVeff bis 0...300 Veff und -40 dB bis +50 dB • Frequenzgang 10 Hz...500 kHz  $\pm 1$  dB, 10 Hz bis 1 MHz  $\pm 2$  dB • Eingangswiderstand 10 M $\Omega$  • Meßgenauigkeit  $\pm 3\%$  • Geeichte dB-Skala für Frequenzgang- und Dämpfungsmessungen • Zweistufiger Meßverstärker • Präzisions-Drehspulinstrument mit Spezial-Dämpfungseinstellung • Einknopf-Bedienung

Bausatz: DM 235.—  
betriebsfertig: DM 325.—



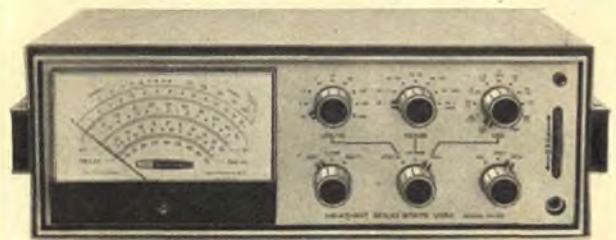
## Transistor-Voltmeter IM-16\*



8 DC- und AC-Meßbereiche von 0...500 mV bis 0...1500 V S.E. • 7 Widerstandsmeßbereiche von 0,2  $\Omega$  bis 500 M $\Omega$  • Eingangswiderstand 11 M $\Omega$  bei DC, 1 M $\Omega$  bei AC • Meßgenauigkeit  $\pm 3\%$  bei DC,  $\pm 5\%$  bei AC und  $\Omega$  • Massepotentialfreie Eingangsschaltung mit Überspannungsschutz • 1 FE- und 6 Si-Transistoren, 5 Dioden • 100- $\mu$ A-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (Bogenlänge 150 mm) • Umschaltbare Universal-Tastspitze für DC- und AC/ $\Omega$ -Messungen • Wahlweiser Netz- oder Batteriebetrieb (110/220 V~ oder 9 V + 1,5-V-Batterie)

Bausatz: DM 313.—  
betriebsfertig: DM 420.—

## Transistor-Universalmeßinstrument IM-25\*



Je 9 DC- und AC-Meßbereiche von 0...150 mV bis 0...1500 V S.E. • Eingangswiderstand 11 M $\Omega$  bei DC, 1 M $\Omega$  bei AC • Je 11 Gleich- und Wechselstrommeßbereiche von 15  $\mu$ A bis 1,5 A S.E. • Innenwiderstand 0,1  $\Omega$  bis 10 k $\Omega$  je nach Bereich • 7 Widerstandsmeßbereiche von 0,1  $\Omega$  bis 1000 M $\Omega$  • Meßgenauigkeit  $\pm 3\%$  bei DC,  $\pm 4\%$  bei AC und  $\Omega$  • Frequenzgang 10 Hz...100 kHz  $\pm 2$  dB • 200- $\mu$ A-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (Bogenlänge 150 mm) • Umschaltbare Universal-Tastspitze für DC- und AC/ $\Omega$ -Messungen • 15 Transistoren, 7 Dioden • Netzbetrieb (110/220 V~) oder Batteriebetrieb (12 + 2 Monozellen 1,5 V und 1,3-V-Hg-Batterie)

Bausatz: DM 495.—  
betriebsfertig: DM 660.—

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

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

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

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

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

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



# HEATHKIT®



## 7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2\*

Y-Frequenzgang 2 Hz...3 MHz  $\pm$  3 dB • Eingangsempfindlichkeit 100 mVeff/cm • Eingangsimpedanz 3,3 M $\Omega$ /20 pF • X-Frequenzgang 2 Hz...300 kHz  $\pm$  3 dB • Eingangsempfindlichkeit 100 mVeff/cm • Eingangsimpedanz 10 M $\Omega$ /20 pF • Kippfrequenzen zwischen 20 Hz und 200 kHz in 4 Bereichen grob und fein einstellbar • Automatische Synchronisation • Strahlrücklaufunterdrückung • 1 Vss-Eichspannungsbuchse • Z-Eingang • Helligkeits-, Punktform- und Schärferegler • 7-cm-Kathodenstrahlröhre • 3 RP 1 + 7 Röhren • Abmessungen nur 185 x 127 x 305 mm • Gewicht 5 kg

Bausatz: DM 370.—  
betriebsfertig: DM 525.—

## 7-cm-Breitband-Kleinoszillograf IO-17

Y-Frequenzgang 5 Hz...5 MHz  $\pm$  3 dB • Eingangsempfindlichkeit 30 mVss/Teilung • Eingangsimpedanz 1 M $\Omega$ /25 pF • X-Frequenzgang 2 Hz...300 kHz  $\pm$  3 dB • Eingangsempfindlichkeit 300 mVss/Teilung • Eingangsimpedanz 10 M $\Omega$ /15 pF • Kippfrequenzen zwischen 20 Hz und 200 kHz in 4 Bereichen grob und fein einstellbar • Zuschaltbarer Y-Abschwächer „x 50“ • Automatische Synchronisation • 1-Vss-Bezugsspannungsausgang • Helligkeits-, Schärfere- und Punktformregler • Zenerstabilisiertes Netzteil • 7-cm-Kathodenstrahlröhre 3 RP 1, 7 Röhren, 6 Dioden • Mu-Metall-Abschirmzylinder

Bausatz: DM 419.—  
betriebsfertig: DM 580.—



## 13-cm-Breitbandoszillograf O-12 E\*

Y-Frequenzgang 3 Hz...5 MHz  $\pm$  3 dB • Eingangsempfindlichkeit 25 mVss/cm • Eingangsimpedanz 3 M $\Omega$ /15 pF • Anstiegszeit 0,08  $\mu$ Sek. • X-Frequenzgang 1 Hz bis 400 kHz  $\pm$  3 dB • Eingangsempfindlichkeit 300 mVss/cm • Eingangsimpedanz 30 M $\Omega$ /31 pF • Kippfrequenzen zwischen 10 Hz und 500 kHz in 5 Bereichen grob und fein einstellbar • Autom. Synchronisation (+/-/Netz/ext.) • Autom. Strahlrücklaufunterdrückung • 3stufiger Y-Abschwächer • Phasenregler • 1-Vss-Eichspannungsbuchse • Helligkeitsmodulation • Z-Eingang • Y- und X-Zentrierung • Helligkeits-, Schärfere- und Punktformregler • 13-cm-Kathodenstrahlröhre 5 UP 1 + 10 Röhren • Mu-Metall-Abschirmzylinder im Preis des betriebsfertigen Gerätes einbegriffen, sonst gegen Aufpreis (DM 45.—) lieferbar

Bausatz: DM 488.— (+ DM 45.—)  
betriebsfertig: DM 690.—

## 13-cm-Schuloszillograf O-12 S\*

Dieser Spezial-Oszillograf für pädagogische Zwecke entspricht schaltungs- und datenmäßig dem Modell O-12 E • Er ist jedoch mit einem auf AC/DC umschaltbaren Y-Eingang, abschaltbarer Strahlrücklaufunterdrückung, Bananensteckerbuchsen für alle Eingeänge, deutscher Frontplattenbeschriftung und seitlichen Durchstecköffnungen für Stabmagnete zur Demonstration der magnetischen Strahlablenkung ausgerüstet • Zusätzlich verfügt der O-12 S noch über eine abgeschirmte Koaxbuchse für den Y-Eingang • Aus technischen Gründen ist dieser Oszillograf nur betriebsfertig lieferbar.

Preis: DM 750.—



## 13-cm-FS-Breitband-Ozillograf IO-18

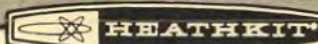
Auch dieser speziell für den Fernsehgeräte-Service ausgelegte Breitbandoszillograf weist die technischen Merkmale unseres bewährten Modells O-12 E auf: Y-Bandbreite 5 MHz, hohe Eingangsempfindlichkeit, X-Frequenzbereich von 1 Hz...400 kHz  $\pm$  3 dB, 3stufiger frequenzkompensierter Y-Abschwächer usw.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

Bausatz: DM 515.— (+ DM 45.—)  
betriebsfertig: DM 728.—

## 7-cm-Gleichspannungs-Ozillograf IO-10 E

Y- und X-Frequenzgang 0...200 kHz  $\pm$  2 dB • Y-Eingangsempfindlichkeit 100 mVss/Teilung • X-Eingangsempfindlichkeit 200 mVss/Teilung • Eingangsimpedanz 3,6 M $\Omega$ /35 pF • Dreistufiger Eingangsabschwächer mit zusätzlicher Feinregelung • Eingang auf AC und DC umschaltbar • Relative Phasenverschiebung unter 5° • Freilaufende Zeltablenkung • Kippfrequenzen zwischen 5 Hz und 50 kHz in 4 Bereichen grob und fein einstellbar • Eigen-, Fremd- und Netz-synchronisation • Autom. Strahlrücklaufunterdrückung • 7-cm-Kathodenstrahlröhre 3 RP 1 + 11 Röhren • Rasterscheibe 5 x 5 cm mit 1/4°-Gradation

Bausatz: DM 550.—  
betriebsfertig: DM 950.—



## 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, Josephplatzstr. 15 (im „Sonnenblock“)  
Tel. (08 11) 59 12 33

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



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

(Zutreffendes ankreuzen)

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

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

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

# POTENTIOMETER



## HANNOVER MESSE 1970

Wir freuen uns auf Ihren Besuch.  
Sie finden uns nicht mehr  
am gewohnten Platz,  
sondern in

### HALLE 12

2. Obergeschoß

# STAND-Nr. 2441

---

Bitte fragen Sie uns immer, wenn sich ein Problem – gleich welcher Art –  
im Zusammenhang mit Potentiometern und Schaltern ergibt.



# RUF

W I L H E L M R U F O H G  
Elektrotechnische Spezialfabrik  
Bundesrepublik Deutschland · 8011 Höhenkirchen

Wenn sie im Spiel sind, dann  
wird Musik zum ungestörten  
Erlebnis.

# Unsere Trümpfe

**DER  
JUGENDLICHE**

**Der  
Damenhafte**

**Der  
Senior**

**Der  
Männliche**



Nähere Details beim Mikrofon-Fachhändler oder bei

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



Tel. 0811 - 87 00 11



TM 270

# Den Richtigen

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

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

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

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

\*



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

TEXAS INSTRUMENTS



Deutschland GmbH

Zum  
guten Ton  
gehört  
- ein Treffen mit -  
Dual!

**Dual**

## Dual auch 1970 in Hannover Jetzt in Halle 9A Dual-Stand 221/229

Am 25.4. beginnt die Hannover Messe. Kommen Sie?  
Dual präsentiert das Programm 1970/71,  
das beste und vollständigste, das Dual je hatte!

Dual ist auch 1970 in Hannover. Weil Dual Neuheiten vorzustellen hat, die das erfolgreiche Dual-Programm variationsreich komplettieren.

Neuheiten, mit denen wichtige Käuferkreise zu gewinnen sind. Denn sie zeigen den fortschrittlichen Dual-Trend: überlegene Phono- und Hi-Fi-Technik zu günstigem Preis durch das Fertigungs-Konzept »Präzision in Großserie«.

Besonders interessant: Heimanlagen, die das sorgfältig abgestufte Angebot noch weiter differenzieren – Kompakt-Anlagen in Hi-Fi-Qualität, komplett mit Automatikspieler, Stereo-Verstärker

und Tuner – ein neues Hi-Fi-Lautsprecher-Programm – Automatikspieler-Chassis – Kopfhörer – Zubehör.

Und als Lösung des Problems »Wohin mit der Stereo-Anlage?«: praktische, fahrbare Phonotische und genau dazu passende Discoboxen.

Im Brennpunkt des Interesses steht natürlich der Hi-Fi-Automatikspieler in professioneller Technik Dual 1219. –

Lassen Sie sich in Hannover zeigen, was Sie speziell interessiert. Irgendwann zwischen dem 25. April und 3. Mai in Halle 9A, Stand 221/229.

Dual ist auch in Hannover, um Sie zu treffen!



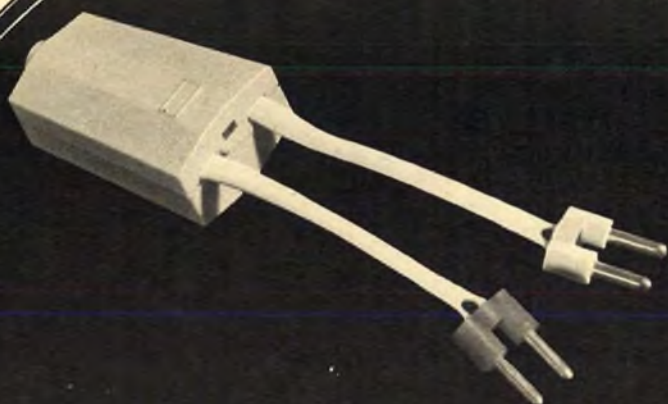
Zum guten Ton gehört Dual!

# Das Angebot des Monats

Empfängerweiche 60  $\Omega$

Händlernettopreis DM

## 2.95



Der komplette Set:

Antennenweiche Eingang: 240/ 60  $\Omega$

Ausgang: 60  $\Omega$

+ Empfängerweiche wie oben

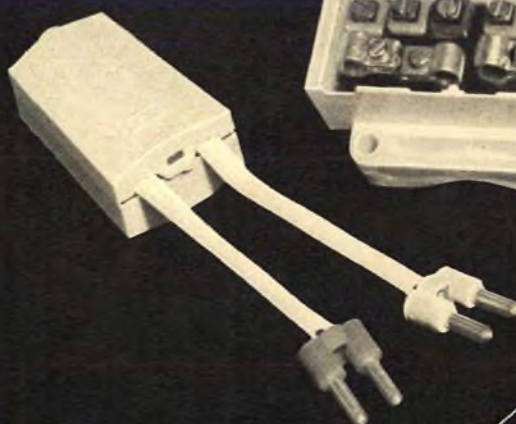
Händlernettopreis DM

## 6.95

Mindestabnahme jeweils 5 Stück

Sonderpreise durch Großeinkauf

Lieferung solange Vorrat reicht



Osnabrück  
Ernst Thies  
Krahnstraße 40

Bremen  
Technik KG. Fr. R. Weber  
A. d. Schleifmühle 68

Hagen  
Scharpenack KG  
Goldbergstraße 17

Braunschweig  
Elektrik W. Körber KG  
Heinrich-Büssing-Ring 41

Düsseldorf  
Wilhelm Vollack KG  
Schirmerstraße 23

Dortmund  
Elektro-Commercial-GmbH  
Ernst-Mehlich-Straße 1

Essen  
Horst Püschel  
Burgfeldstraße 29

Recklinghausen  
Justus Schäfer  
Oerweg 65-67

Kassel  
Daniel Köbberling KG  
Schillerstraße 28/30

Trier  
Eugen Schulz KG  
Paulinstraße 88

Münster  
Clemens Kamphus  
Papenburger Straße 12

Bad Kreuznach  
Erwin F. Müller  
Kreuzstraße 26

Köln-Braunfeld  
W. Meier & Co  
Maarweg 66

Frankfurt  
Germer Weiss  
Mainzer Landstraße 148

Würzburg  
Roland Össig  
Wagnerstraße 3



Mannheim  
Günter Knapp KG  
Jungbuschstraße 20

Augsburg  
Walter Naumann  
Kitzenmarkt 28

Nürnberg  
Walter Gehrmann  
Kopernikusstraße 23

Karlsruhe  
Röhren-Hacker  
Karlstraße 68

Schweiz/Bern  
EAG  
Marktgasse 22

Schweningen  
Konrad Nutz KG  
Gartenstraße 3

München 21  
Rudolf Geyer  
Camerloherstraße 71

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

SB-11



# MOTOROLA VERTRAGSHÄNDLER

FÜR: HALBLEITER DIODEN INTEGRIERTE SCHALTKREISE

## NORDDEUTSCHLAND:

MÜTRON Müller & Co. KG  
28 Bremen  
Bornstraße 65  
Tel. 310485,  
Telex 0245325

## NORDRHEIN- WESTFALEN:

RTG E. Springorum KG  
46 Dortmund  
Wilhelm-Brand-Straße 1  
Tel. 41945,  
Telex 0822534

## HESEN, RHEINLAND-PFALZ, SAARLAND:

Willi Jung KG  
65 Mainz  
Adam-Karrillon-Straße 25  
Tel. 61061, Telex 04187706

6 Frankfurt 90  
Hamburger Allee 49-53  
Tel. 770536  
Telex 0414604

## BADEN-WÜRTEMBERG:

Technoprojekt  
7 Stuttgart-Bad Cannstatt  
Heinrich-Ebner-Straße 13  
Tel. 551001, Telex 0722218

## BAYERN:

EBV-Elektronik GmbH  
8 München 2  
Augustenstraße 79  
Tel. 524340 + 48

## BERLIN:

Walter Danöhl  
1 Berlin 30  
Keithstraße 26  
Tel. 131586,  
Telex 0183208



# TELEWATT HIGH-FIDELITY MONO-MISCHVERSTÄRKER

bedeuten einen neuen  
Qualitäts-Standard für ELA-Anlagen



E 30 / E 60 / E 120

Auch als Gestell-Einschub lieferbar

## Universell

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

## Sicherheit

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

## Qualität

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

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

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

## Der Preis

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



## KLEIN+HUMMEL · 7301 Kemnat · Postfach 2

Telefon Stuttgart 25 32 46

Hannover Schaefer, Hagenstraße 26

Hamburg Kluxen, Nordkanalstraße 52

Köln W. Meier + Co, Maarweg 66

Frankfurt-Sossenheim Grawe, Lindenscheidstraße 1



## TELEWATT HIGH-FIDELITY BAUSTEINE DA STECKT ERFAHRUNG DRIN



Bausteine zählen nicht zu den Billigsten, denn sie werden nach strengen Qualitäts-Grundsätzen gefertigt



Bausteine übertreffen die HiFi-Norm nach DIN 45 500 bei weitem



Verstärker, Tuner und Lautsprecher liefern eine überragende Wiedergabe-Qualität. Bestehen Sie auf einer Vorführung durch Ihren HiFi-Fachhändler

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

Überragende Empfangsleistung, unübertroffene Wiedergabeeigenschaften und Bedienungskomfort durch Sender-Wahlstäben, 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 Höhen-Wiedergabe durch Hochtonsystem mit hemisphärischer Dom-Membran (Kalotte). Hoher Wirkungsgrad – daher auch für kleinere Verstärkerleistungen bestens geeignet.

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

Verlangen Sie den 10-seltigen 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. Hattlingen 54 28 · Köln-Braunsfeld W. Meier + Co., Maarweg 66 Tel. 52 60 11 · Frankfurt-Sossenheim Grawe, Lindenscheidstraße 1 Tel. 31 46 48

# Wenn's um Schall und Ton geht...



**Lautsprecheranlagen  
Verstärker · Mikrophone  
Megaphone**

## GEBIETSVERTRETUNGEN

Firma GEORG GRZELCZAK  
1 Berlin 31, Detmolder Straße 3  
Telefon 0311/86 38 08

TOA-ELEKTRIK - NORDDEUTSCHLAND  
HRUBY UND KOCHHEIM  
2 Hamburg 22, Heinrich-Hertz-Straße 135  
Tel. 2 20 85 13, 22 26 97 · Telex 02 12 030 hako d

HANS STEFFENS KG  
Abt. Werksvertretungen  
5 Köln-Neu-Ehrenfeld, Grolmanstraße 26  
Telefon 0221/52 61 96



**MATTHIAS LIMMER**

8 München 13 · Stauffenbergstraße 7  
Telefon (0811) 30 38 18 und 3 59 18 25

Der Verkauf unserer gesamten Erzeugnisse erfolgt nur über die einzelnen Gebietsvertretungen. Eventuell an uns gerichtete Anfragen oder Bestellungen werden ohne Benachrichtigung an die jeweils zuständige Gebietsvertretung weitergeleitet und von dort aus direkt bearbeitet.

## GEBIETSVERTRETUNGEN

GÖSSWEIN-AKUSTIK  
85 Nürnberg, Hauptmarkt 17  
Kopernikusplatz 12  
Telefon 0911/44 22 19

HASSO-TONTECHNIK  
8 München 15, Goethestraße 28  
Telefon 0811/53 01 91

MANFRED E. REMER  
7959 Unterbalzheim  
Hermannstraße 10 · Telefon 07347/636



**MOTOROLA**  
**Halbleiter GmbH**

6200 Wiesbaden, Luisenstraße 28  
Telefon: 3 94 91-3, Telex 4 186535

Es sind die  
kleinen  
Dinge



Chrysopa perla  
Größe 15 mm

... die das Leben  
angenehmer machen.

Kennen Sie z. B. schon  
unseren neuen MBD 5500?  
Eine 50 A Schottky-  
Gleichrichter-Diode für  
Netzteile mit niedrigen  
Spannungen in Computern

oder ähnlichen An-  
wendungsbereichen,  
bei denen niedrige  
Leistungsverluste wichtig  
sind.

Wir würden Ihnen gerne  
noch mehr über diesen  
MBD 5500 erzählen. Evtl.

auf der Han-  
nover-Messe?

Sie finden uns  
dort in Halle 11, Stand 135.

Fragen Sie nach  
Motorola-Bauelementen,  
sie könnten auch Ihre Arbeit  
„angenehmer“ machen!

Ein Querschnitt durch  
unser Programm:



Kondensatormikrofone  
für Studios und den  
Amateur, mit Tonader-  
oder Phantomspeisung



Dynamische Kopfhörer  
Klangobjektiv, für alle  
Anschlußmöglichkeiten ge-  
eignet. Bewährt im In-  
und Ausland.



Mikrofon-Kopfhörer-  
Kombinationen  
für Sprachlabors, Schulen  
und den Tonbandamateur.



Dynamische Mikrofone  
mit kugel- oder nieren-  
förmiger Richtcharakte-  
ristik, für Funk, Fernsehen  
und den robusten  
Außenbetrieb.

Ihr Besuch an unserem Stand 159 in Halle 9 A, während  
der Hannover-Messe wird sich lohnen.

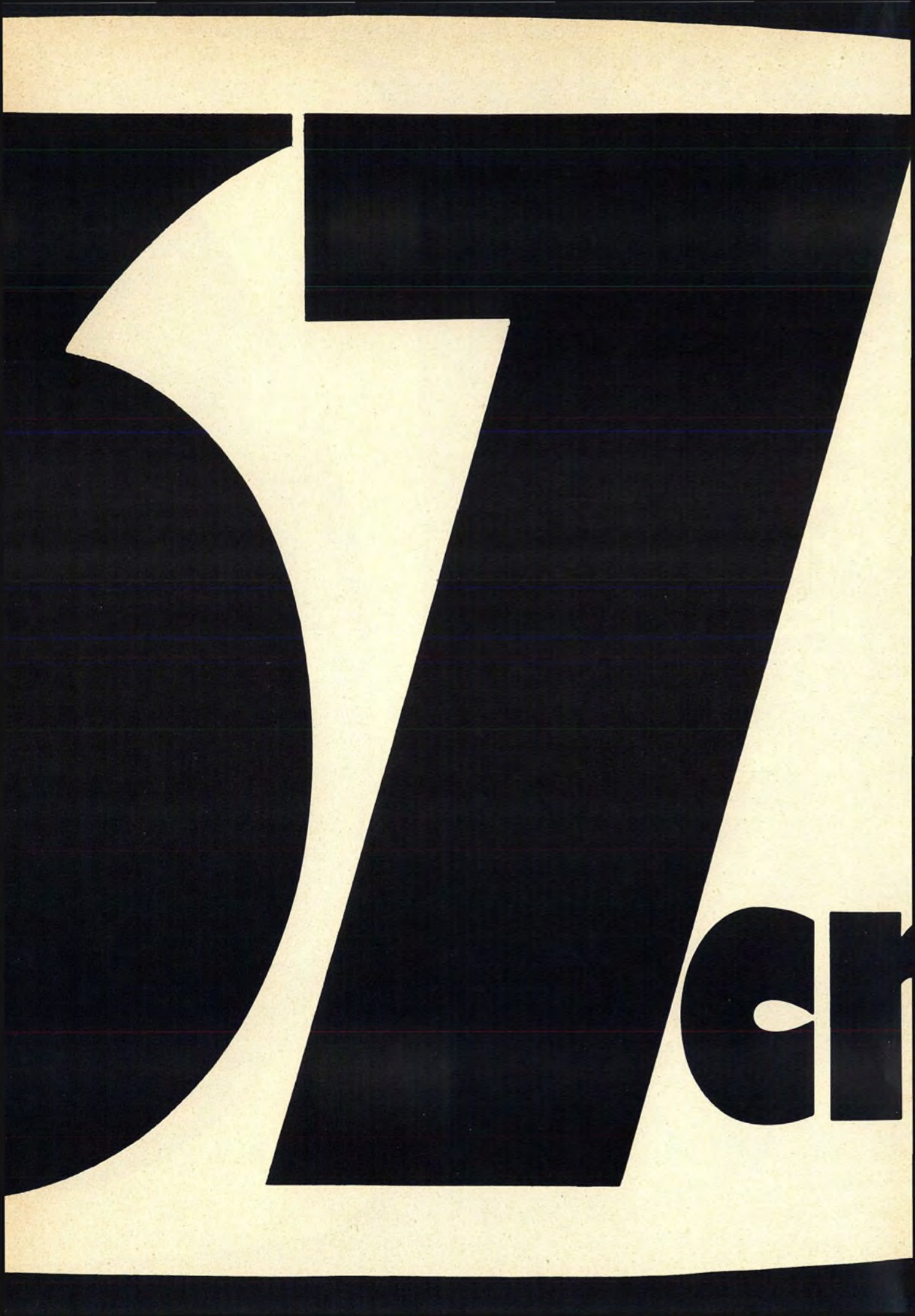


Vertrieb:  
Mikrofonbau-Vertrieb GmbH  
683 Schwetzingen  
Fach 59

Hersteller:  
Mikrofonbau GmbH  
6952 Neckarelz  
Fach 80

**Sylvania,  
einer der  
größten  
europäischen  
Hersteller von  
Farbbildröhren,  
präsentiert:**





**cr**



# Sylvania- Colorama

**67cm** das größte  
Farbbild-Format  
der Welt

## **Größe zieht. Größe verkauft.**

Die Welt ist groß und farbig. Große Farbbildröhren zeigen diese Welt größer als kleine. Am meisten aber zeigt die Sylvania-Colorama mit einer Diagonalen von 67 cm. Es gibt keine größere.

Diese Argumente verstehen die Käufer von Farbfernsehgeräten. Sie wissen, daß das keine Scheinargumente sind,

sondern greifbare, meßbare Vorteile. Verkaufen Sie also Größe. Verkaufen Sie die 67 cm Diagonale. Verkaufen Sie das Gerät mit Sylvania-Colorama. Diese Farbbildröhre ist nicht nur die absolut größte, sondern dank Verarbeitung von Spezial-Phosphor auch eine der hellsten. Eine große europäische Marke von Weltformat.

# Sylvania-Colorama wo die Farbe am größten ist

Kabeldurchführungen

Kabeldurchführungen

Lötleisten

Lötleiste

Röhrenfassungen

Gerätestecker

Lötstützpunkte

Hochspannungsfeste  
Röhrenfassungen

Hochspannungsfeste  
Steckverbindungen

Hochspannungsfeste  
Steckverbindungen

Anodenkappen

## Fordern Sie bitte Prospekte

Ferner fertigen wir: Preß- u. Spritzteile aus Duro- und Thermoplasten, Sonderbauteile für Elektronik usw. nach Kundenzeichnung. Eigener moderner Werkzeugbau. Konstruktionsabteilung.

## In Vorbereitung

Steckverbindungen nach DIN-CEE-Mil-Vorschriften! Ihre in diesem Rahmen liegenden Probleme lösen wir gerne für Sie.

# Klar & Beilschmidt

Landshut/Piflas

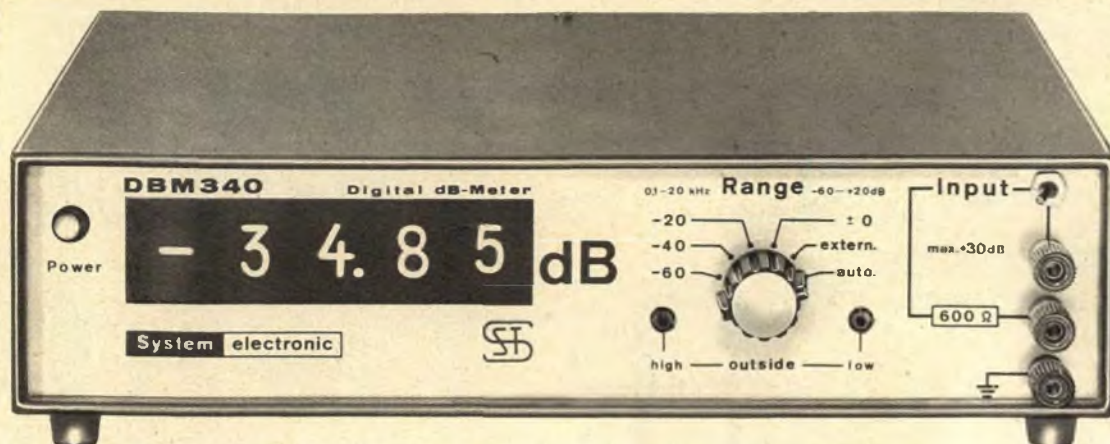
## Elektromechanik Rohr GmbH

Rohr (Niederbay)

Verwaltung in 83 Landshut 1 · Postfach · Telefon 08 71/2 10 81/82 · Telex 5 8 203



# SELL & STEMMLER bietet an: UNSER DIGITAL-PROGRAMM

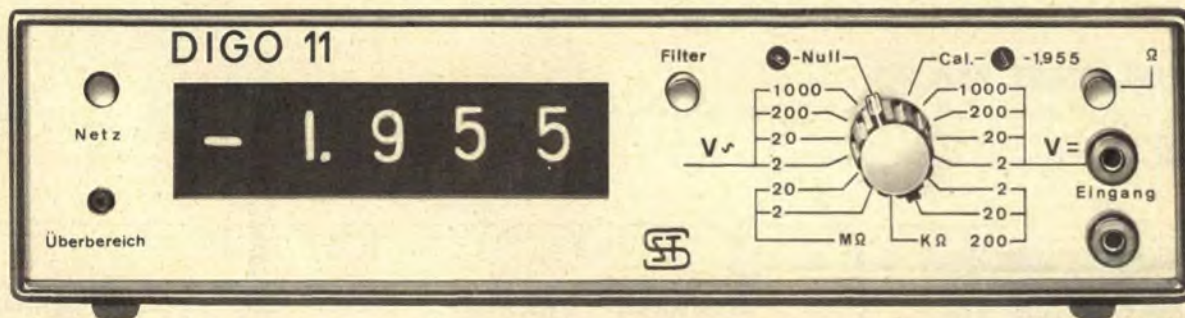


**NEU**

### Digital-Pegelmesser DBM 340

hohe Auflösung: 0,01 dB  
kurze Einstellzeit: max. 1,5 s  
autom. Bereichswahl: in 20 dB-Schritten

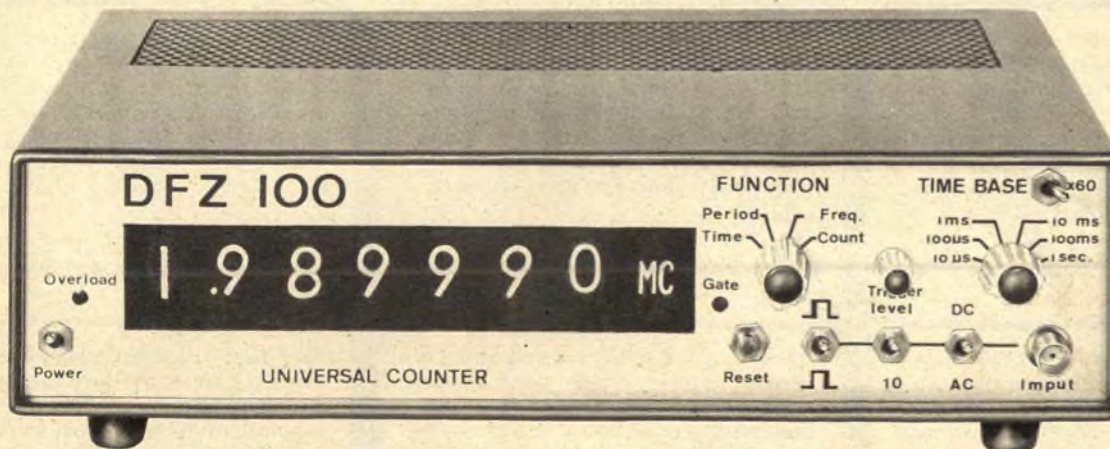
großer Dynamikbereich: 80 dB (-60 bis +20 dB)  
symmetr. Eingang: 600 Ω/10 kΩ  
Auf Wunsch Datenausgang und Fernbedienung.



### Digital-Multimeter DIGO 11

Anzeigebereich: 2000 Digits  
Widerstände: 1 Ω...20 MΩ  
konstanter Eingangswiderstand: b. = 20 MΩ

Bereiche: = u. ~ 1 mV...1000 V  
Gleichspannung: 0,1 % ± 1 Digit  
Wechselspannung: 1 % ± 1 Digit  
Widerstände: 1 % ± 1 Digit



### Digital-Frequenzzähler DFZ 100

Max. Zählerfrequenz: 10 MHz  
Eingangswiderstand: 1 MΩ

Anzeigespeicher: 7 volle Stellen  
Empfindlichkeit: 100 mV  
Zeitbasis: quarzstabilisiert

Bitte fordern Sie Unterlagen über unser Meßgeräte-Programm an. — Hannover-Messe Halle 12 - Stand 1424



## SELL & STEMMLER

Inh. Alwin Sell  
Elektronische Meßgeräte · Programmsteuerungen  
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5  
Telefon 4 91 24 03 · 72 65 94 · Telex 183 128 sst d



Spez.-Gebiet: Elektronische Steuerungen  
Vertrieb und Kundendienst  
6442 Rotenburg/F  
Bürgerweg 10  
Tel. (066 23) 20 77 · Telex 493 281 selco d

# Moderne Laboreinrichtungen für Industrie, Schule und Handwerk

hera-Arbeits- und Labortische mit LEP-Aufbauten im Einschubsystem aus eigener Produktion erfüllen schon heute die Forderungen von morgen!

- beliebig erweiterungsfähig ● optisch ansprechend
- vielseitig verwendbar ● raumsparend!

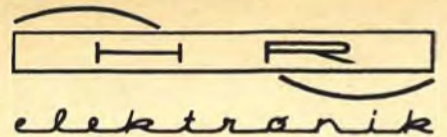


hera Arbeitstisch MK 1800 mit Unterbau UKG 49 mit LEP-Meß- und Prüfaufbau im Einschubsystem  
**Fordern Sie Unterlagen!**

Wir stellen aus: Hannover-Messe 1970, Halle 12, Stand 334

## HERMANN RAPP

Hersteller für Laboreinrichtungen · Meß- und Prüfgeräte – elektron. Meßgeräte  
7187 BLAUFELDEN, Telefon 0 79 53/2 05  
Export: Tig Bicorn AG, CH-6331 Hünenberg/Zg., Im Moos



Auszug aus unserem Geräteprogramm

Einschub-Oszillograf 0...10 MHz EO 7 triggerbar



Präzisions-Universal-Meßgerät U-TV 11a



RC-Generator OS 101



Stabilisierte Netzgeräte der HV-Serie



Weitere Geräte  
ersehen Sie aus  
unseren  
Unterlagen!

## 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 HECO 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 sauberen Höhen.

Aus Hifi-Stereophonie 9/66

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

Die und die Flachbox HECO 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 plazierte 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 HECO-Boxen in den vorangegangenen Tests erhielt die B 230/8 die im Punkt „samtig“ 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 Hannel 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

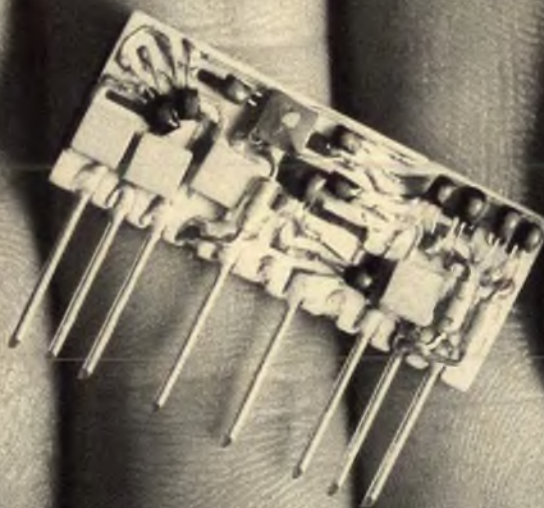
Sie wollen mehr über unser Hifi-Boxen Programm wissen? Oder über Hifi-Diskotheek-Boxen, Hifi-Chassis, Ela-, Auto-, oder Zusatz-Lautsprecher! Fragen Sie Ihren Fachhändler! Oder schreiben Sie uns: Erbitte Prospekte über \_\_\_\_\_ und Sonderdruck S 30

# Legen Sie Ihre individuellen Probleme in unsere Hände

Massenfertigung nach Maß. Das bietet Ihnen die NSF-Modul-Technik. Denn NSF baut integrierte Schaltungen nach Ihren Angaben und Erfordernissen. Sie sparen Geld und bleiben trotzdem individuell.

So können wir z. B. in 1 cm<sup>3</sup> unserer Dickschicht-Moduln 10 Bauelemente und

mehr für Sie unterbringen. NSF-Moduln sind kompakt und zuverlässig. Einfach zu montieren und zu ändern. Sie sind stabil, hochbelastbar und haben enge Toleranzen. Jetzt liegt es in Ihrer Hand, diesen technischen Fortschritt zu nutzen.



**AEG-TELEFUNKEN**

85 Nürnberg, Obere Kanalstraße 24

# ATES

## SILIZIUM NPN HOCHLEISTUNGSTRANSISTOREN

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

FREI VOM ZWEITEN DURCHBRUCH



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

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

Bayern: GUSTAV BECK KG

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

Baden-Württemberg: G. A. KIMMERLE

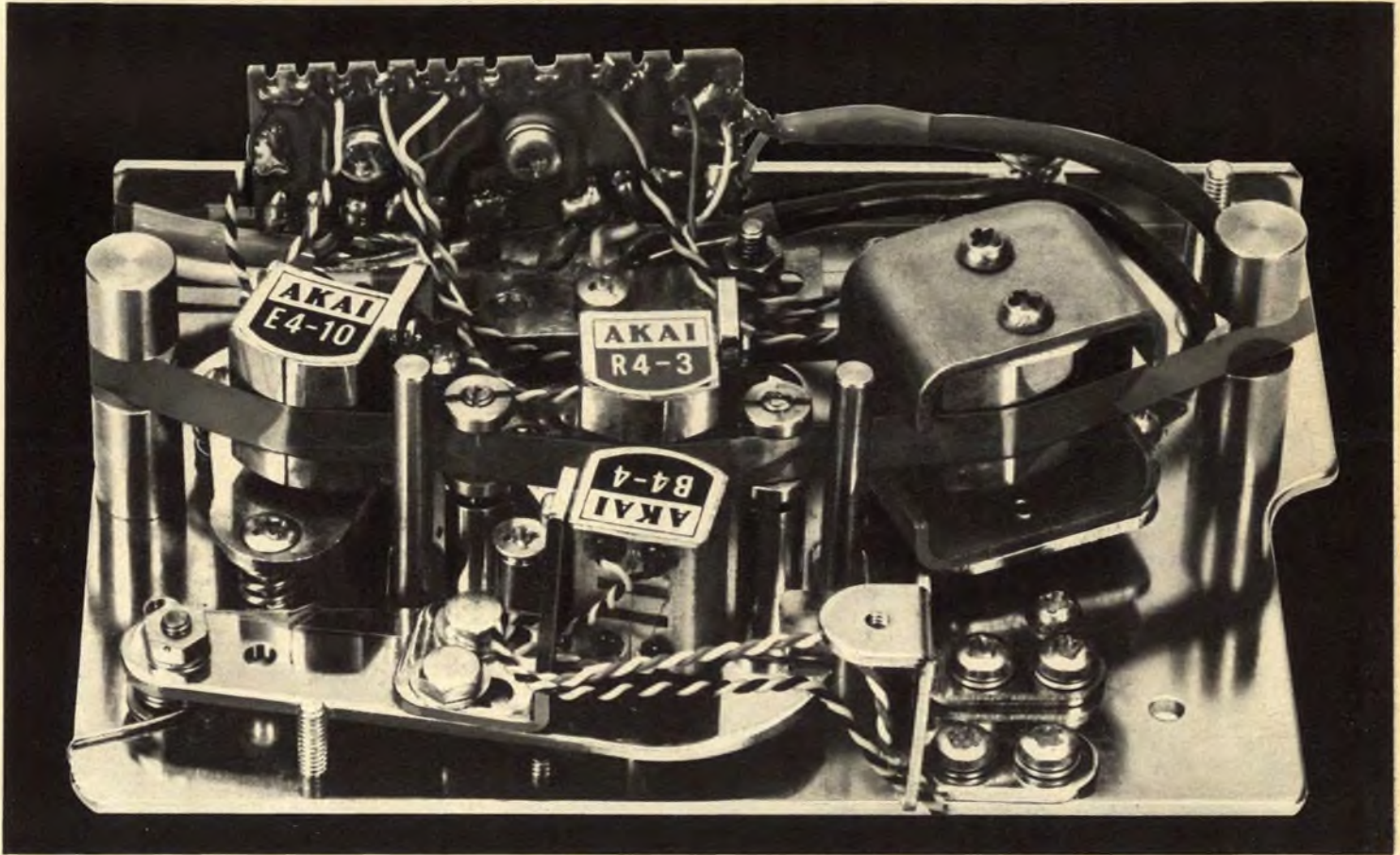
Aispachstraße 24a  
741 REUTLINGEN  
Tel. (0 71 21) 3 83 75

Restliche Länder: Ing. R. BREIDEN

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

# Extrem breiter Frequenzgang durch Crossfield-Technik

Wertvolle Bandaufnahmen weit über DIN-Werten schon bei 9,5 cm/s: AKAI X-150 D



„ Das ist der Crossfield-Kopf: das Band läuft zwischen zwei sich gegenüberliegenden Magnetköpfen hindurch. Dabei findet die Tonaufnahme in den sich kreuzenden Magnetfeldern (Crossfield)

statt, die von den beiden Köpfen erzeugt werden. Das ermöglicht extrem hohe Aufnahmeleistungen – z. B. 30–18000 Hz  $\pm$  3 dB schon bei 9,5 cm/s (volle 50% Band gespart!). Oder 30–23000 Hz bei 19 cm/s. „

Beim Crossfield-Tonaufzeichnungsverfahren wird das Nutzsignal getrennt von der Vormagnetisierungsfrequenz durch einen zusätzlichen extra Tonkopf zugeführt. Durch dieses bei AKAI getrennt auf der Rückseite des Bandes zugeführte Signal wird sichergestellt, daß auch die heiklen Teile des Frequenzspektrums (insbesondere: hohe Frequenzen) unverändert aufgezeichnet werden. (Aussetzer – sogen. akustische Löcher – gibt es bei AKAI nicht.)



Crossfield-Technik und höchste Laufpräzision bekommen Sie in der Diskothek-bewährten Kleinstudio-Maschine AKAI X-150 D schon für 999 Mark\*. Die Comput-O-Matic Maschine AKAI X-360 D mit 3 Motoren kostet 2480,85 Mark\*. Dazwischen drei weitere Modelle.

\* Richtpreis

AKAI im HiFi-Fachgeschäft  
AKAI Service-Zentrale in Buchschlag bei Frankfurt

# AKAI®

Weltmarke der HiFi-Stereophonie

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

- Information
- Test-Berichte
- Händlernachweis
- Name und Adresse deutlich



F 5/D

# Aus unserem Sammelkatalog Frühjahr/Sommer 1970

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer – 6 Monate Garantie

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



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

Preis **DM 199,-**



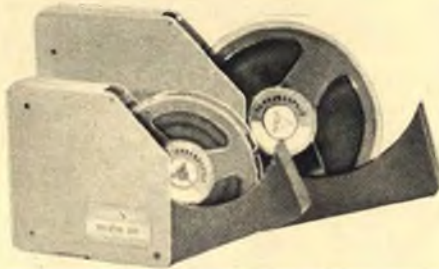
**HEA-Kofferradio 1000 N**  
mit eingebautem Netzteil 220-240 V

Wellenbereiche: UKW (automatische UKW-Scharf-abstimmung AFC), KW-Europaband 49 m, MW durch Drucktasten schaltbar, schwenkbare Teleskopantenne, stufenlose Tonblende, Anschlüsse für Plattenspieler, Außenlautsprecher und Autoantenne, Skalenbeleuchtung bei Netzbetrieb, Maße 27 x 15 x 7 cm (B x H x T), Ausgangsleistung bei Netzbetrieb: 0,5 W, bei Batteriebetrieb 0,3 W.

Preis **DM 137.65**

## Sonderangebote solange der Vorrat reicht!

REALTON-Tonbänder in Kunststoffkassette



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

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



**Babyzelle UM – 2 A**

Metallmantel	per 10 St.	
bei Abnahme ab 50 St.	<b>DM 2.55</b>	
bei Abnahme ab 120 St.	<b>DM 2.44</b>	
bei Abnahme ab 240 St.	<b>DM 2.22</b>	
bei Abnahme ab 400 St.	<b>DM 2.11</b>	

**Batterien**

Monozelle UM – 1 A	Metallmantel	per 10 St.
bei Abnahme ab 50 St.	<b>DM 3,-</b>	
bei Abnahme ab 120 St.	<b>DM 2.78</b>	
bei Abnahme ab 240 St.	<b>DM 2.66</b>	
bei Abnahme ab 1000 St.	<b>DM 2.44</b>	



**9-V-Batterie 006 P**

Metallmantel	per 10 St.	
bei Abn. ab 10 St.	<b>DM 6.44</b>	
bei Abn. ab 50 St.	<b>DM 6.11</b>	
bei Abn. ab 100 St.	<b>DM 5.88</b>	
bei Abn. ab 250 St.	<b>DM 5.55</b>	

**Mignonzelle UM – 3 A**

Vinylmantel

per 10 St.	
bei Abn. ab 40 St.	<b>1.67</b>
bei Abn. ab 120 St.	<b>1.55</b>
bei Abn. ab 240 St.	<b>1.44</b>
bei Abn. ab 600 St.	<b>1.33</b>



## HI-FI-STEREO-GERÄTE – BESONDERS PREISWERT

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

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

**HEA-Qualitäts-Erzeugnisse**

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



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

Preis einschl. Vorverstärker **DM 199.80**

## Stereo! Preiswert!



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

Nennbelastbarkeit 10 W nach DIN 45 573

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

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

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



**Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereoreifen**, Auflagekraft 0,75-1,5 p, Nachgiebigkeit 25 · 10<sup>-4</sup> cm/dyn – Übersprechdämpfung = 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz.

M 75 – G **DM 64.40**

**Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereoreifen**, Auflagekraft 0,75-1,5 p, Nachgiebigkeit 25 · 10<sup>-4</sup> cm/dyn – Übersprechdämpfung  $\geq$  25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz.

M 75 – E **DM 74.40**



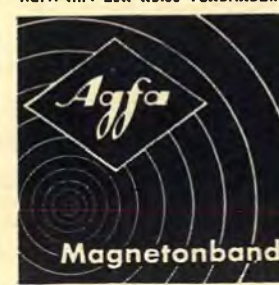
**SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 94 N**

Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573

Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit geringen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei. Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 275 x 169 mm  $\phi$ , Einbautiefe 113 mm, Frequenzbereich 25-5000 Hz, Eigenresonanz 30-35 Hz, 1 Mitteltonlautsprecher 88 mm  $\phi$ , Einbautiefe 56 mm, Frequenzbereich 1000 bis 20 000 Hz, Eigenresonanz 100-110 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 52,5 x 52,5 mm  $\phi$ , Einbautiefe 33 mm, Frequenzbereich 2000-2500 Hz, 1 Frequenzweiche 3 Kanal, Übertragungsfrequenzen 1500 und 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8  $\Omega$  (bitte bei Bestellung angeben).

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

**AGFA HIFI Low Noise TONBÄNDER**



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

Doppelspielband PE 46	
13 cm/360 m	<b>11.32</b>
15 cm/540 m	<b>15.65</b>
18 cm/720 m	<b>20.42</b>

Trippelspielband PE 66	
13 cm/540 m	<b>15.65</b>
15 cm/720 m	<b>20.42</b>
18 cm/1080 m	<b>30.75</b>


bei sortierter Abnahme von 20 Stück minus 8 % Rabatt

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

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

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





Man müßte 100 Augen haben ...

oder eine

## **Caramant-Fernseh-Kamera**

Die volltransistorisierte Caramant-Fernseh-Kamera Typ ITV 15 ist ein Produkt langjähriger Erfahrung im Bau und in der Anwendung von Fernseh-Kameras.

Sie erfüllt nicht nur alle Anforderungen, die an eine Industrie-Fernseh-Kamera gestellt werden, sondern bietet auch einige technische Raffinessen.

Das reichhaltige Zubehörprogramm eröffnet viele Möglichkeiten innerhalb des Technischen Fernsehens.

Auf Anforderung informieren wir Sie gern ausführlich.

**Caramant** Gesellschaft für Technik und Industrie mbH & Co. KG

62 Wiesbaden, Postfach 1145, Adolfsallee 27/29, Telefon (06121) 305040, Telex 4186508 cmt d  
Bitte besuchen Sie uns während der Hannover-Messe: Halle 12, Stand 1422

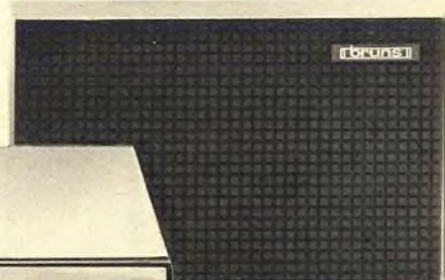


# Hannover

1



2



---

**bruns**

1  
2  
3

BRUNS ELEKTRO-WAREN-VERTRIEBS-GMBH

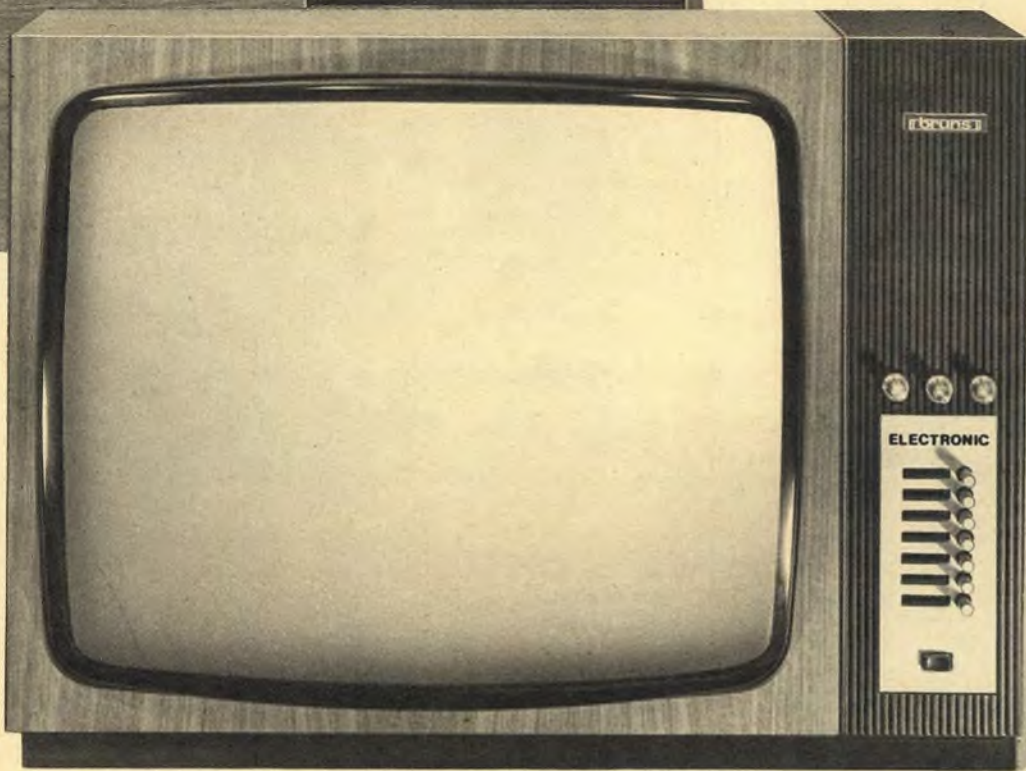
2 Hamburg 39 · Leinpfad 74 · Sammel-Nr. 471731

Telex 02-13 575/02-14 525

Bitte besuchen Sie uns in Hannover Halle 9A · Tel. 894554

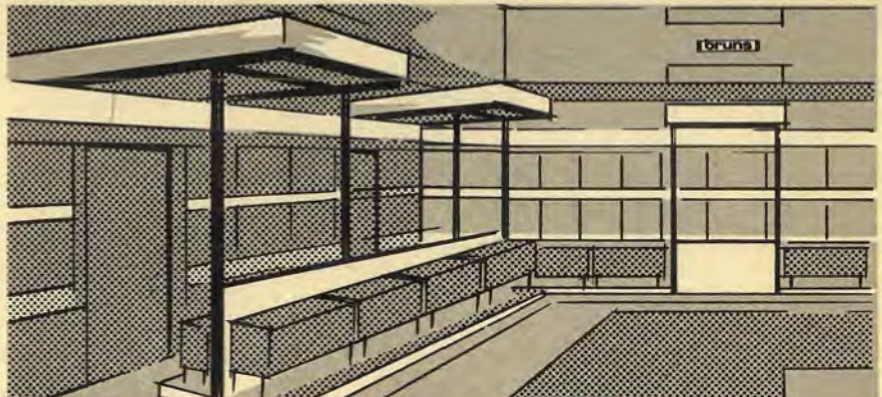
# er - Messe

# 3



Die Hannover-Messe ist eine Reise wert. Wir stellen in Halle 9A aus.

1. Über zwanzig Modelle Musiktruhen, Rundfunk- und Transistorgeräte.
2. Über sechsundzwanzig Modelle formschöner Phonokoffer.
3. Über zwölf Modelle Fernsehgeräte. Interessante Neuheiten, marktgerecht konzipiert für Ihren Verkaufserfolg.



# hit 7600

## die moderne Motorantenne im Westentaschen- format



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

Der Extra-Komfort:  
auf Schalterdruck fährt die Antenne  
automatisch aus, und genau so  
automatisch versenkt sie sich wieder  
in die schützende Karosserie.  
Für viele gängige Wagentypen  
vorzüglich geeignet.  
Sonderprospekt auf Anfrage.



## Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 7300 Esslingen/Neckar

1.70.47

# 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>eff</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.



NEU

### Technische Daten

Vertikalverstärker	
Empfindlichkeit	20 mV <sub>eff</sub> /cm bis 10 V <sub>eff</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>eff</sub> /ca. 1 kHz
Horizontalverstärker	
Empfindlichkeit	besser als 200 mV <sub>eff</sub> /cm
Bandbreite (-3 dB)	2 Hz...200 kHz
Eingangsimpedanz	1 MΩ parallel 40 pF
Zeitbasis	
Kippgeschwindigkeiten	1 µs/cm...0,2 s/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)
Vergrößerung	
Ablenkung	getriggert und automatisch
Triggerflanke	+ und -
Katodenstrahlröhre	
Typ	5 UP 1 F (oder 5 UP 7 auf Wunsch)
Bildfläche	10 cm x 8 cm
Größe und Gewicht	27 cm x 20 cm x 42 cm, ca. 10 kg

**C. MELCHERS & COMPANY**

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

**LEADER ELECTRONICS CORP.**

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

# ATES

## Der AU35 von ATES ein Hochleistungs- PNP-Germanium Transistor im TO-8 Metall-Gehäuse.

Er zeichnet sich besonders durch seine große Stromverstärkung ( $h_{FE \max} = 260$ , bei  $I_C = 5A/U_{CE} = 1V$ ) seine hohe Grenzfrequenz ( $f_T = 2,5 \text{ MHz}$ ) sowie seine hohe Verlustleistung ( $P_{\text{tot}} = 11W$  bei  $T_G = 45^\circ C$ ) aus.

Der AU35 eignet sich als schneller Leistungsschalter für induktive Lasten, DC/DC-Wandler (z. B. Blitzlichtgeräte) sowie für alle anderen Anwendungen, bei denen kleine räumliche Abmessungen gefordert werden.

Sein Spitzenstrom beträgt immerhin:  $I_C \max. = 20 A$



Mehr über diesen hervorragenden Transistor erfahren Sie von:

Bayern:  
**GUSTAV BECK KG.**  
Scharnhorststr. 40  
85 Nürnberg  
TEL. 0911/593021

Baden-Württemberg:  
**G. A. KIMMERLE**  
Aispachstr. 24a  
741 Reutlingen  
TEL. 07121/38375

Restliche Länder:  
**Ing. R. BREIDEN**  
Weselerstr. 22  
4 Düsseldorf  
TEL. 0211/634214

oder direkt bei:

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

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

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



# Ideale und bewährte Meß-u.-Prüfgeräte

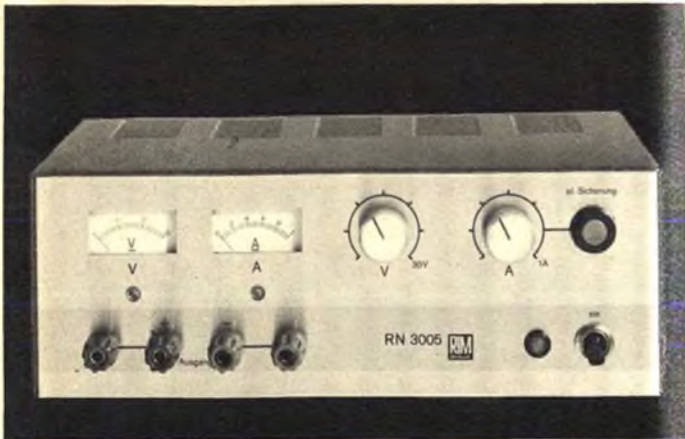


Stufenlos regelbare Netzgeräte:

**Modell »RN 15« L 0–15 V/1 A II. 0–26 V/0,5 A ungestabilisiert**

Ausgangsspannung: 0–15 V kontinuierlich (bzw. 0–26 V)  
 Ausgangsstrom: 0–1 A (bzw. 0–0,5 A)  
 Ausgang: erdfrei, kurzschlußsicher  
 Brummspannung: bei 15 V/1 A: 5 mV– (26 V/0,5 A)  
 bei 15 V/0,1 A: 0,5 mV– (26 V/0,05 A)  
 Netz: 110/220 V~. Sicherung: 0,1 A mtr. bei 220 V  
 2 gleichzeitig ablesbare Überwachungsinstrumente:  
 1 Spannungsmesser, 1 Strommesser  
 Abmessungen: L 175 x H 60 x T 120 mm. Gewicht: ca. 2 kg

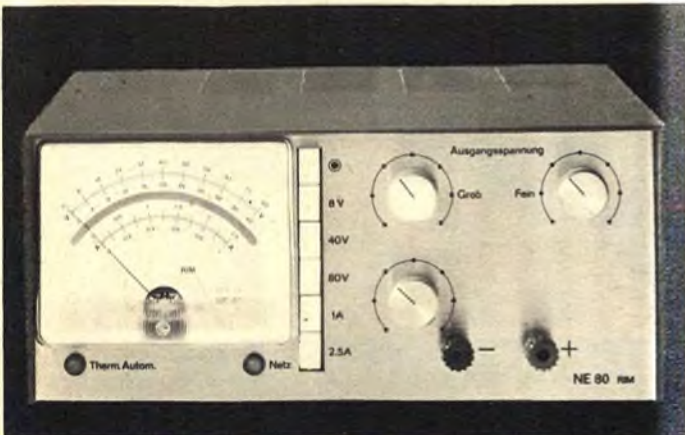
Kompletter Bausatz 0–15 V	(01–41–100)	DM 129.—
RIM-Baumapfe dazu	(05–41–100)	3,50
Betriebsfertiges Gerät	(02–41–100)	159.—
Kompletter Bausatz 0–26 V	(01–41–110)	129.—
Betriebsfertiges Gerät	(02–41–110)	159.—



**Modell »RN 3005« 0–30 V/1 A stabilisiert**

Ausgangsspannung: 0 V bis 30 V kontinuierlich einstellbar und erdfrei  
 Maximaler Ausgangsstrom: 1 A bei 6–30 V  
 Elektronische Sicherung. Einstellbereich: ca. 50 mA bis 1,1 A kontin.  
 Statischer Innenwiderstand: ca. 0,05  $\Omega$   
 Dynamischer: ca. 0,3  $\Omega$  im Frequenzbereich 0–100 kHz  
 Brumm und Rauschen:  $\leq$  200  $\mu$ V  
 Netzspannungen: 110 V, 120 V, 130 V, 220 V, 230 V, 240 V  
 2 Meßinstrumente. Spannungsbereich: 0–30 V. Strombereich: 0–1 A  
 Abmessungen: L 255 x H 95 x T 180 mm. Gewicht: 3,6 kg

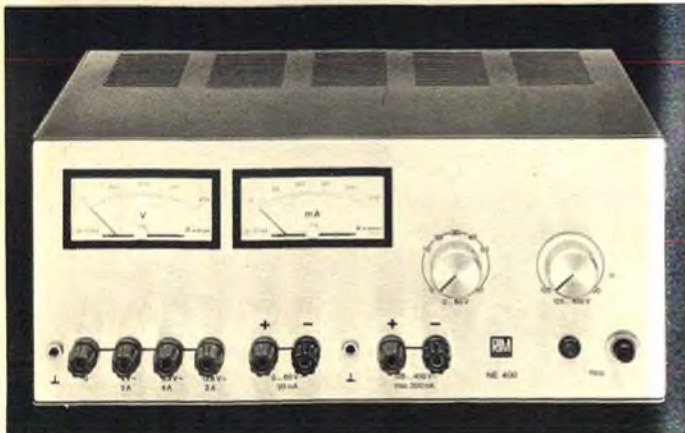
Kompletter Bausatz	(01–41–130)	DM 219.—
RIM-Baumapfe dazu	(05–41–130)	5.—
Betriebsfertiges Gerät	(02–41–130)	280.—



**Modell »NE 80« 0–80 V/2,5 A stabilisiert**

Ausgangsspannung: 0–80 V kontinuierlich einstellbar  
 Ausgangsstrom: 0–2,5 A bei 6–80 V  
 Elektronische Sicherung: kontin. einstellbar von ca. 600 mA bis 2,5 A  
 Brummspannung: ca. 800  $\mu$ V bei 2,5 A/80 V  
 Spannungs-Stromanzeige: Eingebautes Meßinstrument, mit Spiegel-skala, 5 Drucktasten. Direkt ablesbar. 8 V, 40 V, 80 V, 1 A, 2,5 A  
 Statischer Innenwiderstand: ca. 0,1  $\Omega$ . Dynamischer: ca. 0,5  $\Omega$ /10 kHz  
 Regelelektronik auf Steckkarte, eingeb. Lüfter mit therm. Schalter  
 Netzspannung: 110 V, 220 V  
 Abmessungen: L 300 x H 150 x T 121 mm. Gewicht netto ca. 8,5 kg

Kompletter Bausatz	(01–41–300)	DM 750.—
RIM-Baumapfe dazu	(05–41–300)	8.—
Betriebsfertiges Gerät	(02–41–300)	950.—



**Labor-Netzgerät »NE 400« 125–400 V/200 mA stabilisiert**

Elektron. stabilisiertes Netzgerät zur Entnahme von Anoden-, Gittervorspannungen mit zusätzlichen ungestabilisierten Heizspannungen

- Entnehmbare Spannungen: 125...400 V stab. und stufenlos regelbar  
 Entnehmbarer Strom: max. 200 mA
- Gittervorspannungen: 0...60 V stufenlos regelbar mit Strombegrenzung, ungestabilisiert  
 Entnehmbarer Strom: max. 20 mA

Entnehmbare Heizspannungen, ungestabilisiert fest: 4 V~/2 A; 6,3 V~/4 A; 12,6 V~/2 A (total 25 VA)  
 Meßinstrumente: Für Spannungsanz. 0...400 V; für Stromanz. 0...200 mA  
 Netz: 220/110 V~. Stromaufnahme ohne Belastung: ca. 60 VA  
 Abmessungen: L 300 x H 126 x T 222 mm. Gewicht 9,8 kg

Kompletter Bausatz	(01–41–700)	DM 458.—
RIM-Baumapfe dazu	(05–41–700)	6.—
Betriebsfertiges Gerät	(02–41–700)	560.—



Abt. F 3 · 8 München 15 · Bayerstr. 25  
 Telefon (08 11) 55 72 21  
 Telex 5 28 166 rarim-d

## In Bausatzform und betriebsfertig

Für die Entwicklung – Fertigung – Reparaturen – Service elektrischer und elektronischer Geräte.

Vielseitig verwendbar – Ausbaufähig – Robuste Flachgehäuse mit alugebürsteten Frontplatten

### Breitband-Oszillograf »ROG 7 GL«

#### Hauptmerkmale:

Y-Breitband-Gegentaktgleichspannungsverstärker von 0–80 MHz (–3 dB) mit Transistor-Gegentaktendstufe. Hohe Empfindlichkeit von 30 mV<sub>eff</sub>/cm. 12stuf. Eingangsteiler frequenzkompensiert. Kontin. Abschwächer bis ca. 2 MHz. Horizontal-Gegentaktverstärker von 3 kHz. Hohe Verstärkerempfindlichkeit: 150 mV<sub>eff</sub>/cm. Große Y- und X-Lage-Verschiebungsmöglichkeit. Kippfrequenzteil bis 550 kHz – 11stuf. einschl. Stellung für „Bild“ und „Zeile“, zusätzl. externer Anschluß. Positive und negative Synchronisation. Rücklaufverdunkelung. Extern herausgeführter Sägezahnanschluß. Einsetzbarer Rechteckgenerator für Eichzwecke mit eigenem stab. Netzteil 10 kHz/10 V<sub>eff</sub> mit 5stuf. Abschwächer R<sub>i</sub> = 1 k $\Omega$  als Zubehör lieferbar. Abgeschirmte Kathodenstrahlröhre. Gedruckte Schaltungstechnik. Baugruppenprinzip.

Kompletter Bausatz	(01–31–650)	DM 547.–
RIM-Baumappte dazu	(05–31–650)	6.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–31–650)	650.–
Steckkarte Rechteck-Eichgenerator fertig	(02–31–657)	45.–

Weiteres Zubehör auf Anfrage.

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

Ein Wien-Brückengenerator mit Drehkondensatorabstimmung und Impulsformerstufe mit integriertem Schaltkreis sowie Impulsgenerator mit Triggerung zur Frequenzmessung.

#### Hauptmerkmale:

Sinus von 1 Hz...1 MHz, Rechteck von 1 Hz...100 kHz, Frequenzmesser von 1 Hz...1 MHz, direkte Frequenzanzeige über Frequenzmesser, Meßinstrument umschaltbar auf Sinus-Ausgangsspannungskontrolle, getrennte Ausgänge für Sinus und Rechteckoutput mit getrennten Abschwächern, 3stuf. Abschwächer für Sinus mit zusätzlichem Feinregler, 3stuf. Abschwächer für Rechteck mit zusätzlichem Feinregler, niedriger Klirrfaktor, kurze Rechteckanstiegszeit, Frequenzgenauigkeit  $\pm 5\%$  vom SE, niederohmiger Ausgang, volltransistorisiert.

Kompletter Bausatz	(01–31–820)	DM 450.–
RIM-Baumappte dazu	(05–31–820)	6.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–31–820)	598.–

### Kompakt-Klirrfaktor-Meßbrücke »NFM 2000« mit integriertem Transistor-Voltmeter

#### Hauptmerkmale:

Durchstimmbarer Meßbereich zur Messung von Klirrfaktoren nach der HiFi-Norm DIN 45 500 und für Frequenzen von 10 Hz bis 30 kHz. Hohe Meßgenauigkeit und Anzeigeempfindlichkeit. Geringer Eingangsspannungsbedarf von nur 100 mV.

Hoher Eingangswiderstand (500 k $\Omega$ ), großer Meßbereich von 0,1 % bis 100 %. Meßbereich des Transistor-Millivoltmeters von 1 mV bis 1 V. Auch getrennt verwendbar. Vollsiliziumtransistorisiert.

Kompletter Bausatz	(01–31–500)	DM 498.–
RIM-Baumappte dazu	(05–31–500)	8.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–31–500)	680.–

### Tonfrequenz-Millivoltmeter- und Wattmeter »MVW 2000«

#### Hauptmerkmale:

Das NF-Kombinationsmeßgerät ist sowohl für Tonfrequenz-Spannungsmessungen als auch für NF-Leistungsmessungen mit direkter Anzeige verwendbar. Es eignet sich sowohl als NF-Millivoltmeter mit einem kleinsten Meßbereich mit 1 mV-Endausschlag (!) bis zu Empfindlichkeitsmessungen, Messung von Ausgangsspannungen, Fremdspannungsabstände, zur Einkreisung von Brummschleifen, Frequenzmessungen und Dämpfungsmessungen zusammen mit dem Tongenerator »RTG 7« sowie zur Messung der Verstärkerausgangsleistungen von 0,1 W bis 150 W. Meßverstärker wie auch das Netzteil ist volltransistorisiert. Präzisions-Drehspulinstrument. NF-Leistungsmesser enthält 4–8–16  $\Omega$  hochbelastbare und induktionsarme Belastungswiderstände. Verstärker-Ausgangsleistung direkt ablesbar. Die NF-Leistungsmessbereiche wie auch die Abschlußwiderstände sind umschaltbar.

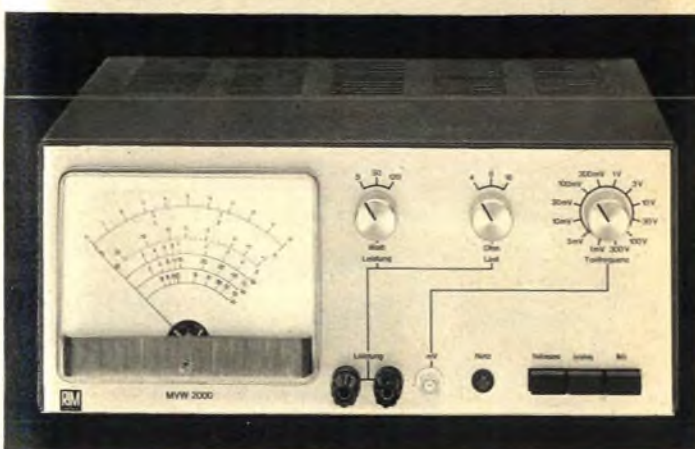
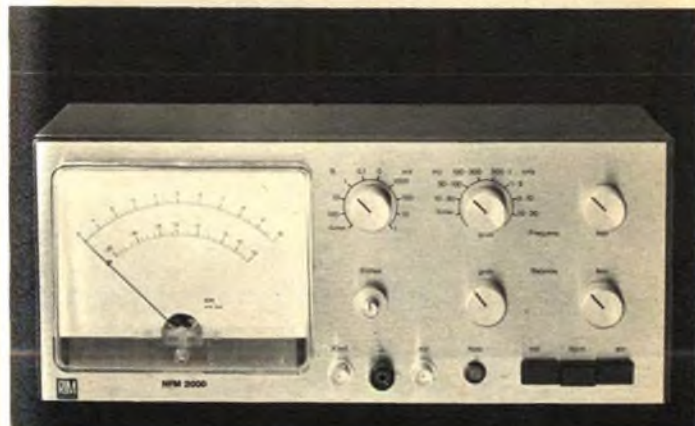
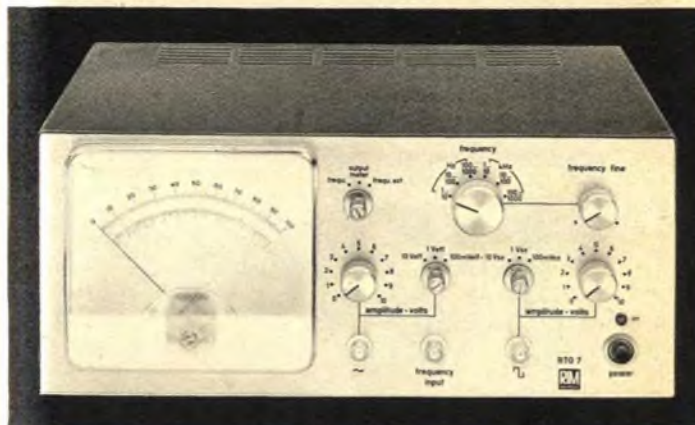
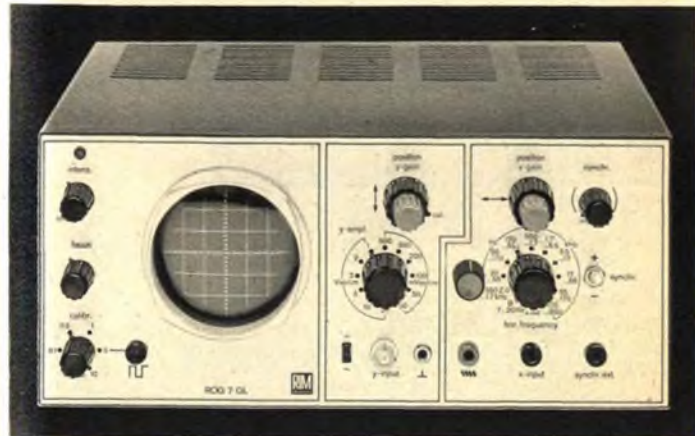
Kompletter Bausatz	(01–31–420)	DM 395.–
RIM-Baumappte dazu	(05–31–420)	6.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–31–420)	495.–



Fordern Sie unverbindlich Informationsmappe „RIM-Meßgeräte“ an! Postkarte genügt!

Sämtliche auf dieser Seite abgebildeten Prüfgeräte haben die gleichen Abmessungen L 300 x H 126 x T 222 mm.

Weitere Einzelheiten im RIM Electronic-Jahrbuch '70.



# WERSI

## -electronic liefert Ihnen sämtl. Bauteile (Halbl., Integr. Schaltkreise usw.) und komplette Bausätze für elektronische Orgeln

### Alles für den Bastler zum Selbstbau – das haben Sie schon lange gesucht!



**KLAVIATUREN** für elektronische Orgeln liefern wir fertig montiert aus hochwertigem kratzfestem Kunststoff mit Messingrollen-Lagerung, Tastendruck einstellbar.

3 1/2 Oktaven à DM 112.— 4 1/2 Oktaven à DM 120.—  
4 Oktaven à DM 115.— 5 Oktaven à DM 141.—

Ohne Mehrpreis liefern wir die Klaviaturen auch negativ und grau sowie schwarz und grau abgesetzt.

Das **WERSI-ZUGRIEGELSYSTEM (Sinus)** arbeitet als vollelektronische Schaltung in Verbindung mit unserem Tongenerator. Mit den Zugriegeln lassen sich Sinus-Schwingungen fein abgestuft miteinander mischen und zu praktisch unzähligen Klangbildern additiv verschmelzen.



9f. Zugriegelsyst. à DM 49.20  
10f. Zugriegelsyst. à DM 57.20  
12f. Zugriegelsyst. à DM 62.50

Sämtliche Systeme sind fertig montiert, jedoch ohne Bauteile. Komplette Zugriegelsysteme s. Bausatzbeispiel – Erweiterungsmöglichkeiten.

**SPEZIAL-LAUTSPRECHER f. elektron. Orgeln, Hi-Fi-Anl. usw.**



**a) 30 W Musikleistung**  
Frequenzbereich 30–7000 Hz  
Durchmesser 315 mm  
Schwingspulen-Ø 40 mm  
Impedanz 4 Ω à DM 59.—

**b) 40 W Musikleistung**  
Frequenzber. 30–12 000 Hz  
Durchmesser 315 mm  
Schwingspulen Ø 60 mm  
Impedanz 4 Ω  
Gewicht 5,3 kg à DM 132.—

**c) 75 W Musikleistung**  
Frequenzbereich 20–7000 Hz  
Durchmesser 455 mm

Schwingspulen Ø 80 mm  
Impedanz 4–12 Ω  
Gewicht 8,7 kg à DM 335.—

**LESLIE-AGGREGATE, einbaufähig, mit 2 Geschwindigkeiten**



Anschluß 220 V  
à DM 570.—

dazu passender Lautsprecher 80 W  
à DM 98.—

**13tönige Stummelpedale, fertig montiert, mit Kontakten**



Holz-Ausführung zum Einbau à DM 89.—

Holz-Ausführung für freie Aufstellung (Kunstleder-gehäuse) à DM 135.—

Stahl-Ausführung zum Einbau à DM 98.—

Stahl-Ausföhr. f. fr. Aufstellg. (i. Kunstledergeh.) à DM 149.—

**WERSI-REGISTERSCHALTER f. elektron. Orgeln, einschl. Grav.**



Ausföhr. a als Wippschalter à DM 3.95

Ausföhr. b als Zugschalter à DM 4.60

**EINFACHE WIPPSCHALTER, ungraviert à DM 1.90**

**FUSSSCHWELLER mit LDR**

zum Einbau ins Orgelgehäuse à DM 48.50  
für freie Aufstellung à DM 68.—

### HIER EIN BAUSATZBEISPIEL

von insgesamt 10 verschiedenen Grundtypen

WERSI-ELEKTRONENORDEL W 248 S – Spieltmodell –



**UNTERMANUAL:** 9schörlg.  
16 Register

**OBERMANUAL:** 9schörlg., 18 Register

Als erste und einzige deutsche Firma liefern wir Ihnen zum Selbstbau eine **Elektronen-Orgel** mit Sinus-Zugriegelsystem und einer Vielzahl zusätzlicher Festregister.

**Modernste Technologie:** Generator mit integrierten Schaltkreisen, fertig montierte Spezial-Klaviaturen, gedruckte Schaltungen, gedruckte Verharftung.

**Abwechslungsreicher Klang** durch 3 gleichzeitig vorhandene Schwingungsformen: Rechteck, Sägezahn, Sinus.

**SINUS-ZUGRIEGELSYSTEM** bietet unausschöpfliche Möglichkeiten durch additiven Klंगाufbau.

#### BAUSATZ W 248 S

Netzteil, elektronisch stabilisiert und kurzschlußfest  
Generator, 8 Oktaven  
Vibrato

Bestell-Nr.	
2020	DM 55.—
2038	DM 589.80
2040	DM 12.60

Tastenkontakte für beide Manuale, je neunfach  
Entkopplungswiderstände dazu  
2 Verharftungsplatten, 4 Oktaven, à DM 46.—

24841	DM 245.—
24831	DM 89.—
2014	DM 92.—

2 Tastaturen, je 4 Oktaven, fertig montiert à DM 115.—  
Klangformung für 34 Register  
Kleinmaterial

2004	DM 230.—
24821	DM 149.70
24812	DM 38.40

Gehäuse, nußbaum, kompl. mit Deckel u. Notenpult

24803	DM 490.—
24895	DM 1470.—

Kompletter Bausatz ohne Gehäuse  
Kompletter Bausatz mit Gehäuseoberteil, Klappdeckel, Notenpult u. Stahlfußgest. Kompletter Bausatz mit Gehäuseober- u. Untert. einschl. Klappdeckel u. Notenpult

24891	DM 1730.—
24896	DM 1920.—

#### ERWEITERUNGSMÖGLICHKEITEN

Sinus-Zugriegelsystem mit zweimal 9 Zugriegeln

24851	DM 224.—
3025	DM 148.—

Verstärker, 30 W, Sinusdauerton  
Nachhallverstärker mit großer Hammond-Hallspirale

3010	DM 86.—
3031	DM 48.50
3050	DM 59.—

Fußschweller mit LDR  
Lautsprecher, 30 W

4014	DM 89.—
5027	DM 78.70
14708	DM 62.—

Pedal, 13tön. Stummelpedal 2. Einbau  
Pedalsustain für 13 Tasten  
Sitzbank, 65 cm

5001	DM 128.—
5025	DM 198.—

Bausatz Perkussion, Repeatperkussion, Amplitudenvibrato und Kontrakussion, sämtliche Bauteile und Schalter

5001	DM 128.—
5025	DM 198.—

Bausatz Sustain für 49 Tasten



**TONGENERATOR, 8 Oktaven**, mit Hartley-Hauptoszillator, nachfolgender Pufferstufe und integrierten Schaltkreisen mit 7facher Frequenzteilung, Maße 12 x 32 cm. Wahlweise kann der Generator über Steckverbindungen angeschlossen werden. Bausatzpreis: DM 589.80, anschlüßfertig: DM 780.—

**VIBRATO-Bausatz** (gedruckte Schaltung bereits auf der Generator-Platine) – Mehrpreis DM 12.60



**NETZTEIL**, elektronisch stabilisiert mit Strombegrenzung. Ausgangsspannung einstellbar von 11 bis 20 V, Dauerstrom 1 A, Strombegrenzung bis 1,5 A veränderbar. Bausatzpreis einschl. Trans. DM 55.—, anschlüßf. DM 78.—



**NACHHALL** mit großer Hammond-Nachhallspirale u. Nachhallverstärker auf gedruckter Schaltung, einschließlich stufenloser Hallregelung, für alle Verstärkeranlagen verwendbar. Bausatzpr. einschl. Hallspir. DM 86.—, anschlüßf. DM 122.—  
Hammond-Hallspirale, jedoch ohne Hallverstärker DM 69.50

#### VERSTÄRKER



30 W Sinus-Leistung  
42 W Musikleistung  
Fr.-Gang: 5 bis 400 000 Hz mit eingebauter Höhen- und Tiefenregelung 19 dB, Eingangsempfindlichkeit 5 mV, mit stabilisiertem Netzteil und Transformator.

Dieser Verstärker übertrifft die DIN-Normen für Hi-Fi-Verstärker und eignet sich vorzüglich zum Aufbau hochwertiger Hi-Fi- und Stereo-Anlagen.

Bausatzpreis DM 148.—, anschlüßfertig DM 195.—



#### TASTENKONTAKTE

liefern wir mit gedruckter Verharftung bis 12fache Bestückung

Tastenkontaktsatz mit 9facher Bestückung für 4 Oktaven DM 128.—, für 5 Oktaven DM 149.—  
Mehrpreis für gedruckte Verharftung DM 52.—

#### GEHÄUSE und VERSTÄRKER-LAUTSPRECHER-BOXEN

liefern wir Ihnen preiswert mit Kunstleder bezogen. Diese geschmackvollen Gehäuse sind ideal und robust für Transport und Reise.



GEHÄUSE, 1manualig für 4 Oktaven DM 132.—

GEHÄUSE, 1manualig für 5 Oktaven DM 172.—

STAHLFUSSGESTELL dazu DM 39.50

GEHÄUSE, 2manualig für 4 Oktaven DM 269.50

STAHLFUSSGESTELL dazu DM 53.—

**VERSTÄRKER- und LAUTSPRECHER-BOX** – schwere Ausführung – DM 171.—

Zu allen aufgeführten Baugruppen erhalten Sie bei Bezug kostenlos die entsprechende Bauanleitung. Sämtl. Preise verstehen sich einschließlich der z. Z. gültigen 11%igen MwSt.

Einige Beblitsvertretungen noch zu vergeben

Wir suchen einen jungen, tüchtigen technischen Mitarbeiter!

# WERSI

## -electronic GmbH & Co KG

5401 HALSENBACH/Hunsrück, Industriestraße, Telefon 067 47/273



# RISIKOLOS!!!

6 Monate Garantie!!!

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

Deutsche Bedienungsanleitungen!!!

Komplette betriebsbereite Geräte!!!

## DIGITAL-UHREN-RADIO

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



Preis: DM 134.40 inkl. MwSt.

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

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

ein äußerst preisgünstiger Cassettenrecorder mit eingebautem Netzteil 220 V 50 Hz für Batterie- und Netzbetrieb;

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



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

## RADIO-CASSETTENRECORDER CS-205



die ideale Kombination zwischen Kofferradio und Cassettenrecorder für Batterie- und Netzbetrieb

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

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

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

Versand erfolgt frei Haus per Nachnahme netto/netto

(Skonto bereits einkalkuliert).

## JÜRGEN HÜKE – IMPORT

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



ER HAT DEN  
RICHTIGEN ÜBERBLICK  
ÜBER DEN  
ANTENNEN-MARKT...

... RALI VERSCHAFFT  
AUCH IHNEN DIESEN  
ÜBERBLICK! FORDERN  
SIE DIESE  
GRATIS-  
EINKAUFS-  
HILFE AN!



Antennen

Günther Frey Corporation KG  
Verkaufsbüro Fulda  
64 Fulda, Heinrichstraße 8  
Telefon 06 61 / 20 85

Lindemann-Electronic  
65 Mainz, Siemensstraße 16  
für PLZ 60/61/62/66/69  
und Anschlusszahlen

Cl. Meffert  
4814 Senne 1  
Post Windelsbleiche  
Sandstraße 5  
Niedersachsen u. NRW

Schweden:  
Frekvensla  
Gatuadress:  
Stockholmsv. 25, Uppl. Väsby  
Postadress:  
Stockholmsv. 25, 19020 Bollstanäs

Schweiz:  
Bütler & Müller Ing. Electronic  
Zuger Straße 68  
6330 Cham



# Willi, sagen Sie nur nicht, wir hätten sie nicht gewarnt.

Willi hat seine Kunden bis jetzt immer zufriedengestellt, weil er alles für Hi-Fi-Anlagen auf Lager hatte. Aber dieses Jahr hat Willi was verpasst.

Alle seine Kunden sahen die neuen Plattenspieler von BSR McDonald auf der Hannover-Messe. Nur Willi nicht. Jetzt sitzt er da.

Machen Sie nicht den gleichen Fehler wie Willi. Wenn Sie an Ihren Umsatz interessiert sind, schauen Sie sich mal die Geräte von BSR McDonald an.

Sie sind für Heimanlagen mit getrennten Wiedergabegeräten gedacht und werden mit viel Liebe und Sorgfalt von BSR gebaut — den weltführenden Herstellern von hochwertigen Tonwiedergabegeräten.

Der Einzelplattenspieler MP60 von BSR McDonald bietet alles, was sich ein Musikliebhaber wünschen kann; er ist mit modernem Edelholzkasten und rauchgetöntem Plexiglasdeckel erhältlich oder kann zum Einbau in individuell gebauten Anlagen ohne Gehäuse geliefert werden.

Die drei anderen neuen Modelle sind Plattenwechsler: Der 610 (Plattenwechsler-version des MP60, doch mit Synchronmotor), der 510 und der 310. Alle sind hochwertigen, preisgünstige Geräte — genau das richtige für kritische Käufer.

Halten Sie die Geräte auf Lager.

Stellen Sie sie aus. Der Umsatz wird sich bald steigern.

Nahere Auskunft von:

BSR G.m.b.H.,

3001 Laatzen/Hannover,  
Karlsruherstrasse 14.

Tel: 861011. Telex. 922632.



**BSR** McDONALD

# Es gibt eine Menge guter Magnetköpfe. Aber irgendwer muß doch die besten machen.

Damit wollen wir ziemlich direkt sagen, daß wir uns keine besseren Magnetköpfe vorstellen können als unsere.

Wir könnten das jetzt anhand einiger Glanzstücke beweisen. Oder anhand unserer Umsatzentwicklung. Oder anhand unserer Kundenliste. Oder anhand der Tatsache, daß bei uns gleich

nach dem Inhaber der Mann kommt, der für die Entwicklung und gleichzeitig für die Qualitätskontrolle verantwortlich ist. Und daß bald danach die Leute kommen, die diese Kontrolle gleich 30fach ausführen.

Aber warum sollten wir es nicht gleich in der Praxis beweisen?

**Wir wollen die besten Magnetköpfe machen.**

**BOGEN**

**WOLFGANG BOGEN GMBH**  
1 Berlin 37 · Potsdamer Str. 23-24  
Tel.: 0311/818 10 47 · Telex: 183045 bogen d



Der MK 1701 ist ein kombinierter Aufnahme- 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: ( ) \_\_\_\_\_

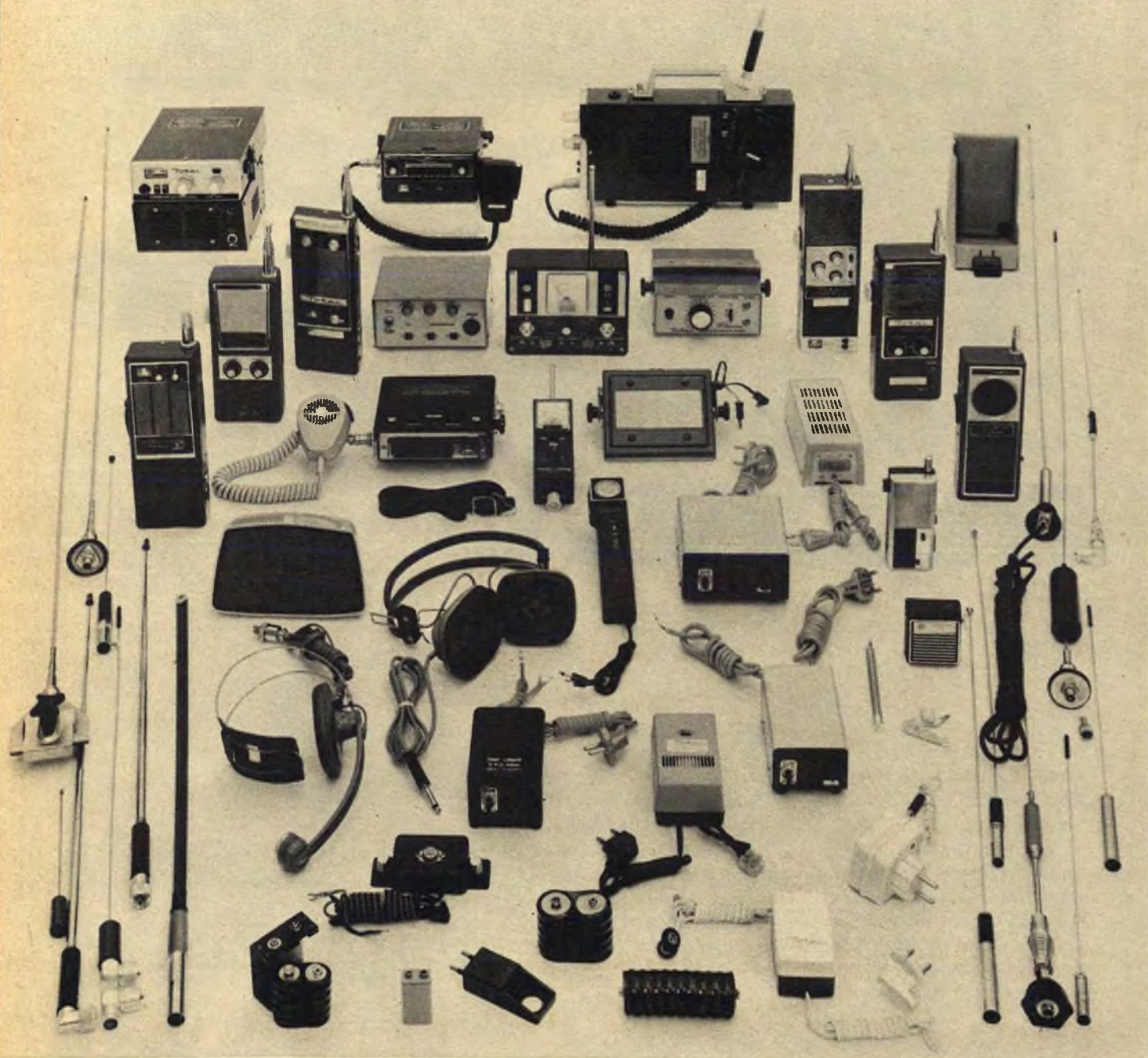
Straße: \_\_\_\_\_

B/4

**Hannover Messe 1970:** Sie finden unseren neuen Stand Nr. 240 in Halle 9 A.

# Tokai

## INTERNATIONALES PROGRAMM



**Funksprechgeräte - Kommunikationsradio - Walky-Talky  
Radiotelefoni - Transceiver - Радиотелефония  
Portofoons - Émetteur-Récepteur - Radioteléfonos**

DEUTSCHE *Tokai* GMBH Funksprechgerätevertrieb, 5 Köln, Rolandstraße 74, Telefon 317047, Telex 8882360

HANNOVER-MESSE Halle 11 Stand 432

# Meßtechniker fragen

# Digitavo antwortet



**DIGITAVO**  
digital anzeigendes  
Vielfachmeßgerät  
für Gleichspannung,  
Gleichstrom,  
Wechselspannung,  
Wechselstrom,  
Widerstand

**Digitavo:**

"Wie ich sehe, arbeiten Sie mit sehr vielen Meßgeräten. Mit mir könnten Sie sich das Messen wesentlich einfacher machen. Sie brauchen ein paar Geräte weniger. Und mit Ihrem Service sind Sie außerdem schneller fertig."

**Meßtechniker:**

"Interessant. Könnten Sie ins Detail gehen?"

**Digitavo:**

"Bitte. Beginnen wir beim Anzeigeumfang. Er reicht von 1 nA bis 999 mA, mit Shunt bis 100 A. Von 10  $\mu$ V bis 999 V. Und von 10 M $\Omega$  bis 999 M $\Omega$ . Diese Angaben gelten auch für Wechselstrom- und Wechselspannungsmessungen. Mit einem Hochspannungstastkopf erreichen Sie 30 kV Gleich- und Wechselspannung."

**Meßtechniker:**

"Erstaunlich. Und wie geschaffen für unsere vielfältigen Meßaufgaben. Eine Frage: Bei meinen Zeigermeßgeräten muß ich vor dem Anschließen auf die Polarität und den Meßbereich achten. Wie ist das bei Ihnen?"

**Digitavo:**

"Bei mir können Ströme und Spannungen ohne Rücksicht auf Polarität und den Meßbereich angeschlossen werden. Plus oder Minus werden automatisch angezeigt."

**Meßtechniker:**

"Das ist eine bedeutende Erleichterung. Aber wie oft muß ich für diesen großen Meßbereichsumfang umschalten?"

**Digitavo:**

"Gar nicht. Bei mir gibt es keinen Vielfachumschalter. Die Meßbereiche und das Komma schalte ich automatisch weiter. Spannungen von 0,01 mV bis 999 mV oder von 0,01 V bis 999 V z. B. zeige ich an, ohne daß ein Handgriff gemacht werden muß. Ebenso automatisch schalte ich im Strom- und Widerstandsmeßbereich."

**Meßtechniker:**

"Großartig. Und wie oft muß ich Nullpunkt und Verstärkung kontrollieren?"

**Digitavo:**

"Überhaupt nicht. Ich bin auch im Langzeitbetrieb stabil, denn mein Meßverstärker hat eine extrem kleine Drift und arbeitet mit einem Metall-Oxyd-Silizium-Feldeffekttransistor (MOS-Fet) als Zerhacker."

**Meßtechniker:**

"Jetzt denke ich aber gerade an meine Kollegen vom Fernseh-Service. Die haben ihre speziellen Meßprobleme."

**Digitavo:**

"Auch daran ist gedacht. Ein Hochspannungstastkopf bis 30 kV und ein Hochfrequenzastkopf bis 50 MHz stehen als Zubehör zur Verfügung."

**Meßtechniker:**

"Wenn ich Sie nicht vor mir sehen würde, könnte ich meinen, Sie seien ein großes, vornehmes Labormeßgerät. Aber Sie sind sehr kompakt. Sind Sie auch leicht zu tragen und robust?"

**Digitavo:**

"Ich wiege etwa sechseinhalb Kilo und bin kaum größer als ein Kofferradio. Mein Kunststoffgehäuse, übrigens mit Tragbügel, ist lötkolbenfest. Sie können mich gern zu einem kleinen Test mitnehmen. Fordern Sie mich mit Coupon an, ich komme auch gerne unverbindlich probeweise zu Ihnen. Ab Lager lieferbar komme ich sofort. Fragen Sie an! Sofort!"

Hier Anschrift ausschneiden



**METRAWATT AG**  
85 Nürnberg,  
Schoppershofstraße 50-54

Coupon hier ausschneiden Absender nicht vergessen  
Absender nicht ausschneiden  
**Coupon**  
Bitte senden Sie kostenlos und unverbindlich  
 Daten- und Preisliste T10  
 1 Digitavo für 14 Tage zur Probe

# Sonderangebote aus Industrieüberbeständen

**Kofferradio-Platine**, vollständig bestückt (HF-ZF-NF) mit eisenloser Endstufe, mit Tastensatz für UKW, MW und LW oder KW und Ein und Aus. AC 127, AC 128, Pärchen AC 132, AC 127, E 15 - C 5, 3 x AA 112 (116), 2 x AF 21, AF 126, jedoch ohne Mischteil, Ferritantenne und Drehko, einschl. Schaltbild.  
Bestell-Nr. 21a, ca. 120 x 170 mm ..... **DM 19.50**

**Kofferradio-Platine**, vollständig bestückt und beschaltet (ZF - NF), 460 kHz und 10,7 MHz, bestückt mit Transistoren, 2 x AC 153, TF 65, 2 x AC 151, AF 125, 2 x AF 126, mit Anschlußdrähten.  
Bestell-Nr. 21 B, einschl. Schaltplan ..... **DM 15.80**

**Kofferradio ZF - NF Platine**, 468 kHz-10,7 MHz, bestückt mit 2 x AC 132, 2 x AF 122, 3 x AA 122, 2 x AF 138, AF 126, mit Treiber ohne Ausgangsübertrager.  
Bestell-Nr. 21 D, ca. 115 x 130 mm ..... **DM 10.-** einschl. Schaltbild

**3stufiger ZF-Baustein**, 10,7 MHz, 468 kHz, für Röhren EF 80, EF 89, ECH 81  
Bestell-Nr. 21 H ..... **DM 8.30**

**ZF-Baustein AM-FM** für Röhren EAF 801 und ECH 81, komplett bestückt  
Bestell-Nr. 21 K, einschl. Schaltplan ..... **DM 6.40**

**Ferritantenne LW und MW**  
Bestell-Nr. 21 P ..... **DM 1.30**

**Rundfunk-Baustein** mit 5 Umschaltstufen und Ferritantenne, diese Baueinheit läßt sich leicht zu einem kompletten Heimempfänger für UKW, MW, LW, KW, Ta. zusammenbauen, wenn Ausgangsrafo, Potentiometer, Netzteil mit UKW-Teil, Drehko und Röhren (ECH 81, EAF 801 und ECH 86) ergänzt werden.  
Bestell-Nr. 21 G, mit Schaltbild ..... **DM 16.70**

**Rundfunklastenaggregat** mit Baß- und Höheninstellung, Klangregistertastensatz, mit Spulen, Kondensatoren und Widerständen beschaltet.  
Bestell-Nr. 15a ..... **DM 4.70**  
dto. kleinere Ausführung, ohne Baß- und Höheninstellung, mit Klangregistertastensatz  
Bestell-Nr. 15b ..... **DM 3.90**  
dto. kleinere Ausführung, ohne Baß- und Höheninstellung und Klangregistertastensatz  
Bestell-Nr. 15c ..... **DM 2.60**

**Drucktastensatz**, 5 Tasten, 4 Tasten mit je 2x Um, 1 Taste, Netzschalter 250 V, 1,5 A. Maße 150 x 90 x 30 mm  
Bestell-Nr. 90 A ..... **DM 2.75**

**Schiebetastensatz** mit 5 Tasten, 108 x 75 mm, davon 4 Tasten wechselseitig umschaltbar, eine Taste einzeln rastbar. Insgesamt 24x Um, 6 Ein und Aus. Tasten hellgrau, 10 x 19 mm  
Bestell-Nr. 90 F ..... **DM 3.90**

**Moment-Schiebeschalter**, nicht für Schraubbefestigung, 4x Um  
Bestell-Nr. 90 H ..... **DM -90**

**NF-Verstärker für Röhren EL 84 und EBC 91**, Platine komplett bestückt  
Bestell-Nr. 30 M ..... **DM 4.60**

**NF-Verstärker-Platine**, komplett bestückt für Röhren 2x EL 84, 1x EBC 91  
Bestell-Nr. 30 N ..... **DM 4.30**

**NF-Verstärker-Platine**, komplett bestückt für Röhren 2x EL 84, 1x EBC 83 Stereo  
Bestell-Nr. 30 O ..... **DM 4.70**

**NF-Verstärker-Platine für Röhren**, 1x EL 84, 1 EBC 91 komplett bestückt  
Bestell-Nr. 30 P ..... **DM 3.90**

**NF-Stereo-Vorverstärker Baustein**, mit Röhren 2x EF 86, komplett bestückt  
Bestell-Nr. 30 Q ..... **DM 10.80**

**NF-Stereo-Verstärker-Platine**, kompl. bestückt für Röhren 2x EL 84, 2x EF 86  
Bestell-Nr. 30 R ..... **DM 5.10**

**NF-Vorverstärker-Baustein** mit Transistor AC 151, Eiko 2500 µF, Stromversorgungsdrossel, Potentiometer usw., Maße 90 x 48 mm  
Bestell-Nr. 31 T ..... **DM 8.85**

**Sortiment Klangeinstellbausteine ohne Potentiometer**, verschiedene Ausführungen mit insgesamt etwa 130 Widerständen Elkos und Kondensatoren (alle Bauteile moderne Ausführungen), Mono und Stereo  
Bestell-Nr. 50 G ..... **DM 8.65**

**Kippteilplatte**, kompl. bestückt für FS-Geräte, für Röhren ECC 81, PCF 802, PCL 85 und ECH 84 bestückt. Maße 155 x 190 mm  
Bestell-Nr. 40 D, mit Schaltbild ..... **DM 6.20**

**ZF-Druckschaltplatte** mit Bild ZF-Verstärker, Video-Gleichrichter, Video-Endstufe, Ton-ZF-Verstärker, Radiodetektor NF Vor- und Endstufe, für Röhren PCL 84, PCL 86, EF 80 und EF 183. Bestückt mit 2 Transistoren AF 126 und AF 121 kompl. bestückt. Maße 230 x 160 mm  
Bestell-Nr. 40 C, mit Schaltbild ..... **DM 9.60**

**Fernsehplatine** vollständig bestückt mit Transistoren, 2x AF 212, AF 126, Valvo-Zellenrafo AT 2025 (steckbar) für Röhren PL 500, PY 88, PCH 200, PCL 200, EF 183 und PCH 20 und Fernbedienungsanschluß. Maße 140 x 440 mm  
Bestell-Nr. 40 A, mit Schaltbild ..... **DM 27.80**

**Autohalterungsadapter** für Spannungsversorgung 8, 9 oder 12 V. Umschaltbar durch Stecker, Plus- oder Minus-Pol am Chassis umsteckbar. Maße 135 x 60 x 33 mm  
Bestell-Nr. 60 A ..... **DM 7.90**

**Fernsehplatine für Röhren**, 2x EF 83, EF 184, PCL 84, PCF 802, mit 4 Relais und 4x AF 121, 2x AF 201, etwa 200 Bauteile, 14 Bandfilter, kompl. bestückt und beschaltet. Maße 295 x 150 mm  
Bestell-Nr. 40 B ..... **DM 42.60**

**Stromvers.-Platine** mit 11 Bauteilen und Anschlußdrähten  
Bestell-Nr. 50 D ..... **DM -95**

**2stufiger AM-FM-Baustein** für ECH 81 und EBF 89  
Bestell-Nr. 21 T ..... **DM 5.80**

**2stufiger ZF-NF-Baustein** für ECH 81, EF 89, EBC 81  
Bestell-Nr. 21 U ..... **DM 6.80**

**3stufiger ZF-Baustein** (für 3 Röhren)  
Bestell-Nr. 21 V ..... **DM 3.80**

**2stufiger ZF-Baustein** (für 3 Röhren)  
Bestell-Nr. 21 W ..... **DM 2.60**

**RF-Bausatz**, bestehend aus 6 Bausteinen (Osz.-Spulenplatte; ZF und Demodulationsplatte für ECH 81, EF 85, EABC 80; NF-PL für EBC 81, 2x EL 84, 3 Klangformungsbausteine). Wenn Netzteil, Ausgangsrafo, Poti, Ferr.-Antenne und UKW-Teil ergänzt werden, kann leicht ein leistungsfähiges RF-Gerät für AM u. FM mit Stereo-NF-Verstärker zusammengebaut werden.  
Bestell-Nr. 21 Q, mit Schaltbild ..... **DM 18.60**

**ZF-NF-(AM-FM)-Baustein** (NF-Stereo) f. ECH 81, EAF 801, ECC 83 und ELL 80  
Bestell-Nr. 21 R ..... **DM 13.80**  
dto. (NF-Mono) für ECH 81, EAF 801, ECL 86  
Bestell-Nr. 21 S ..... **DM 10.80**

**Koaxial-HF-Leitung** mit Stecker, Länge 280 mm  
Bestell-Nr. 70 B ..... **DM -70**  
dto. Länge 240 mm  
Bestell-Nr. 70 C ..... **DM -65**

**Fernbedienungskabel**, 3adrige Litze, davon 1 abgeschirmt, Länge 7 m, Farbe braun  
Bestell-Nr. 70 D ..... **DM 1.95**

**Autoantennenkabel** zur Verlängerung, mit Stecker und Kupplung, 350 mm lang  
Bestell-Nr. 70 E ..... **DM 1.75**

**Antennenbuchse** mit Trimmer für Autoradio  
Bestell-Nr. 70 F ..... **DM -65**

**Röhren Telefunkt., Valvo und Siemens mit 6 Monaten Werksgarantie, 1. Wahl** 10 Stück  
PY 500 ..... 9.95 76.-  
PL 509 ..... 14.20 122.-  
PCH 200 ..... 4.70 38.50  
ECC 83 ..... 3.90 32.-  
EF 86 ..... 4.20 38.-  
PL 508 ..... 7.80 68.50

**ZF-Eingangskreis**, gekapselt mit steckbarer Zuleitung, passend zu NSF-Kanalwähler  
Bestell-Nr. 70 G ..... **DM 1.10**

**Transistorabstandssockel** für gedruckte Schaltung  
Bestell-Nr. 70 H ..... 20 Stück **DM -20**

**Dynamisches Tonbandmikrofon Loewe Opta (AKG)**, Kugelcharakteristik, einschließlich Tasche  
Bestell-Nr. 70 I ..... **DM 12.50**

**Schrauben M 3**, verzinkt mit Senkkopf, 25 mm lang  
Bestell-Nr. 70 K ..... 1500 Stück **DM 14.50**

**Schrauben M 3** verzinkt mit Zylinderkopf, 38 mm lang  
Bestell-Nr. 70 L ..... 1500 Stück **DM 14.50**

**2polige Steckbuchsleiste** für 1,3-mm-Steckerstifte (gedruckte Schaltung)  
Bestell-Nr. St 1 ..... 10 Stück **DM -30**  
100 Stück **DM 2.50**

**Zylindrische Abschirmungen** für gedr. Schaltung, 25 mm, 38 mm hoch, 0,2 mm Weißblech  
Bestell-Nr. D 1 ..... 10 Stück **DM -45**  
dto. 30 mm hoch  
Bestell-Nr. D 2 ..... 10 Stück **DM -50**

**Spezialwiderstände für gedruckte Schaltung** 100 1000 St. St.  
8,2 kΩ, 1/2 W, Raster 5 mm, Best.-Nr. Wi 1 ..... **3.90 36.-**  
18 kΩ, 1/2 W, Raster 5 mm, Best.-Nr. Wi 2 ..... **3.90 36.-**  
47 kΩ, 1/2 W, Raster 5 mm, Best.-Nr. Wi 3 ..... **3.90 36.-**

**Schichtwiderstände** 100 St.  
680 Ω, 1 W axial, Best.-Nr. Wi 4 ..... **3.90**  
150 kΩ, 1 W axial, Best.-Nr. Wi 5 ..... **3.90**  
10 kΩ, 1 W axial, Best.-Nr. Wi 6 ..... **3.90**  
680 kΩ, 1 W axial, Best.-Nr. Wi 7 ..... **3.90**  
1,2 MΩ, 1 W axial, Best.-Nr. Wi 8 ..... **3.90**  
1,8 MΩ, 1 W axial, Best.-Nr. Wi 9 ..... **3.90**  
3,9 MΩ, 1 W axial, Best.-Nr. Wi 10 ..... **3.90**

**Schichtwiderstände** 100 St.  
220 Ω, 1/2 W axial, Best.-Nr. Wi 11 ..... **3.-**  
120 kΩ, 1/2 W axial, Best.-Nr. Wi 12 ..... **3.-**  
390 kΩ, 1/2 W axial, Best.-Nr. Wi 13 ..... **3.-**  
2,7 MΩ, 1/2 W axial, Best.-Nr. Wi 14 ..... **3.-**  
3,9 MΩ, 1/2 W axial, Best.-Nr. Wi 15 ..... **3.-**

**Lastwiderstände, moderne Ausführung**  
2,4 kΩ, 6 W, Best.-Nr. Wi 16 ..... 10 St. **1.10**  
3,9 kΩ, 6 W, Best.-Nr. Wi 17 ..... 10 St. **1.10**

**Kondensatoren** 10 100 St. St.  
Wima Duroilit, 68 nF, 630 V, Best.-Nr. Ko 1 ..... **3.- 26.-**  
Ero Eroid, 68 nF, 630 V, Best.-Nr. Ko 2 ..... **3.- 26.-**  
Wima MKS, 0,1 µF, 400 V, Best.-Nr. Ko 3 ..... **2.50 22.70**  
Ero Erolol II, 0,1 µF, 160 V, Best.-Nr. Ko 4 ..... **1.80 15.-**  
Wima Duroilit, 0,15 µF, 400 V, Best.-Nr. Ko 5 ..... **2.50 23.-**  
Ero Eroid, 0,15 µF, 400 V, Best.-Nr. Ko 6 ..... **2.50 21.50**  
Wima Duroilit, 0,47 µF, 250 V, Best.-Nr. Ko 7 ..... **2.50 22.-**  
Ero Eroid, 0,47 µF, 250 V, Best.-Nr. Ko 8 ..... **2.50 22.-**  
Styroflex, 3,9 nF, 25 V, Best.-Nr. Ko 9 ..... **-30 2.60**  
Styroflex, 6,8 nF, 63 V, Best.-Nr. Ko 10 ..... **-30 2.60**  
Styroflex, 8,2 nF, 126 V, Best.-Nr. Ko 11 ..... **-35 3.20**  
dto. mit gekürzten Enden (gedruckte Schaltung)  
Wima Duroilit, 68 nF, 400 V, Best.-Nr. Ko 12 ..... **16.-**  
Wima Duroilit, 0,1 µF, 250 V, Best.-Nr. Ko 13 ..... **16.-**  
Wima MKS, 0,1 µF, 630 V, Best.-Nr. Ko 14 ..... **1.80 15.-**  
Eromet flach, 1 µF, 250 V, Best.-Nr. Ko 15 ..... **2.40 20.-**

Bestell- **Niedervoltkeu**, 5 µF, 15/18 V, 10 St. **DM 1.80**  
Nr. Fabrikat Neuburger

Ko 17 **Valvo-Hochvoltkeu** für gedr. Schaltung, 200 µF, 350/385 V ..... 5 St. **DM 5.35**

Ko 18 **Valvo-Hochvoltkeu** für gedr. Schaltung, 100 + 100 = 50 µF, 300/340 V ..... 5 St. **DM 6.55**

Gr 1 **Silizium-Gleichrichter** in Kunststoffgehäuse vergossen (AEG), B 250 C 800, Maße: Ø 9 mm, Höhe 7 mm, Anschlußenden 30 mm  
1 St. **DM 3.10**, 10 St. **DM 27.-**, 100 St. **DM 255.-**

**Sortimente**  
S 1 Impuls Kondensatoren, Keramische Ausführung 1 kv-S kv, 82 pf-330 pf ..... 20 St. **DM 3.95**  
S 2 Magnete und Kerne ..... 100 St. **DM 1.10**  
S 3 Kondensatoren, 47 pf-0,47 µF, 100-1000 V, MKS, Duroilit-Ero usw. .... 20 St. **DM 2.50**  
S 4 Widerstände, 2-11 W, sortiert ..... 50 St. **DM 4.50**  
S 5 Keramik-Kondens., 2,7 pf-100 nF 20 St. **DM 2.-**  
S 6 Einstellregler, 250 Ω bis 1 MΩ 20 St. **DM 2.95**  
S 7 Potentiometer, gut sortiert ..... 30 St. **DM 9.80**  
S 8 Röhrenfassungen, moderne keramische Kunststoff- und Preßstoffausführungen ..... 50 St. **DM 6.-**  
S 9 Div. Bandfilter für Rdf.- und FS-Geräte ..... 20 St. **DM 3.80**

S 10 Entstörkondensatoren für Autoradioentstörung, 10 verschiedene elektrische und mechanische Ausführungen, 0,05-3 µF ..... 10 St. **DM 13.50**

S 11 Knöpfe f. Rundfunk- u. FS-Geräte 30 St. **DM 5.40**

S 12 Tragegr. f. FS-, Rdf.- u. Kofferrger. 10 St. **DM 9.95**

S 13 Drehkondensatoren, 33 pf-530 pf 10 St. **DM 4.25**

S 14 Diverse Buchsen, Schalter und Steckmaterial (Hirschmann) ..... 10 St. **DM 2.95**

S 15 Schraubensortiment, Zylinder-, Senkkopf-, Holz- und Spezialschrauben (M 3-M 6) ..... 1 kg **DM 3.30**

S 16 Lötösen, Buchsen, Niete, Kabelschule und Lötstifte ..... 0,4 kg **DM 4.90**

S 17 Filter und Spulen, div. und moderne Ausführungen ..... 30 St. **DM 3.80**

Bitte unbedingt Bestellnummer angeben  
Das verkürzt die Lieferzeit

Preise inkl. MwSt., ab DM 100.- im Inland porto- und verpackungsfrei. Lieferung nur per Nachnahme im Inland. Auslandslieferungen nur gegen Vorkasse. Da es sich um Sonderangebote handelt, ist die Lieferung teilweise nur in begrenzten Stückzahlen möglich. Aus verpackungstechnischen Gründen kann kein Versand unter DM 10.- erfolgen. Darunterbleibende Aufträge können daher nicht berücksichtigt werden. Bei Rechnungen an Firmen wird Mehrwertsteuer mit 11 % getrennt ausgewiesen.

## H.-A. Oppermann Radio - Fernsehen - Elektronik

4966 Sachshagen - Dühlfeld 29 - Telefon 05725/909

# Brüel & Kjær schließt wieder eine Lücke in Ihrer Geräteausrüstung:

HANNOVER MESSE  
Halle 12 C Stand 220



## Das Mitlauffilter Typ 2020 20 Hz - 20 kHz

wird abgestimmt mit einem vorhandenen B&K-Meßgenerator Typ 1022 oder 1024,

folgt exakt und verzögerungsfrei der Frequenz des steuernden Generators,

unterdrückt radikal Fremdspannungen in vorhandenen Frequenzgang-Meßplätzen,

gestattet automatische Klirrfaktor-Registrierung bei gleitender Frequenz, jeder Art mit konstanter Absolutbandbreite,

ermöglicht Schmalbandanalysen mit vorhandenem B&K-Meßverstärker oder Analysator,

erlaubt genauen Phasenvergleich von parallel gefilterten Signalen,

wird benötigt zum Messen der komplexen Kreuzleistungsdichte,

ist umschaltbar auf die konstanten Bandbreiten 3,16 - 10 - 31,6 - 100 Hz,

besitzt abschaltbare Bandbreitenkompensation für Leistungsdichtemessung,

läßt sich als Bandpaß- oder Sperrfilter betreiben,

verfügt über Trennverstärker am Ein- und Ausgang.

Vollständige Daten stehen Ihnen gern zur Verfügung.



70-09

## REINHARD KÜHL KG

2085 Quickborn/Hamburg, Postfach 1160, Fernruf: (04106) 4055, Telex: 0215084, deutsche Vertretung von BRÜEL & KJÆR, Dänemark  
Düsseldorf: Fernruf: (0211) 627064 - München: Fernruf: (0811) 7930944 - Stuttgart: 7057 Winnenden bei Stuttgart, Fernruf: 07 195 - 4548

# Zur Sache.

## Technisches Fernsehen ist heute kein kostspieliger Aufwand mehr. Im Gegenteil. Sichtverbindung schafft ihn ab.

### Für 2.500,- Mark.



Aktuelle Informationen durch rationelle Technik übermitteln: Sichtverbindung.

Das Fernsehen hält Sie auf dem Laufenden, denn es zeigt den Augenblick des Geschehens. Unerschöpfliche Möglichkeit der Rationalisierung. Über Kamera und Monitor sind Sie mit jedem Teil des Hauses „auf Sicht“ verbunden und augenblicklich über alles im Bilde. Sie können zentral beaufsichtigen, wofür Sie sonst die Aufsicht und Kontrolle an Ort und Stelle brauchen.

Die Kamera blickt für Sie überall hin und Sie können sehen, was Sie sonst übersehen könnten. Sie sind auf dem Laufenden ohne selbst zu laufen.

Durch Sichtverbindung gewinnen Sie – Zeit und freies Personal. Ob Sie dabei das ganze Haus im Auge haben oder nur einen Raum. Ob die Bilder von Ihnen selbst oder von einem Kontroll-Zentrum empfangen werden. Das Fernsehen lohnt seinen Einsatz bei jeder Möglichkeit.

Denn das Sparen fängt schon bei der Anschaffung an: 2500,- Mark. Dafür erhalten Sie eine qualitativ hochwertige voll-transistorisierte Fernseh-Kompactkamera mit Schwenk- und Neigestativ, einschließlich aller Kabel und Stecker und einen Fernseh-Empfänger.

Denken Sie also nicht an Kosten. Denken Sie an die vielen Möglichkeiten die Sie haben Kosten einzusparen:

Sichtverbindung.



Mehr als 100 000 Geräte sprechen täglich für Centrum-Nachrichtentechnik.

## Sprechen Sie mit Centrum.

CENTRUM ELECTRONIC GMBH  
3 Hannover Postfach 1247  
Telefon 631018 Telex 0922913

- Schicken Sie uns bitte komplette Informationsunterlagen
- Wir bitten um den Besuch eines Ihrer Fachberater

---



---



---



---







GOSSEN

# Isolationsmessung Leitungsprüfung

0 ... 200 MΩ

0 ... 5 MΩ

0 ... 200 Ω

Transistorisiertes Isolationsmeß- und  
Leitungsprüfgerät

## Batterie Megger BM 6



batteriegeliefert  
formschön  
übersichtlich  
leicht  
zu bedienen

- geringer Verbrauch – Batterie lebt lange
- stabilisierte Meßspannungen durch Transistorschaltung
- robustes Kreuzspulmeßwerk

Meßbereiche: (Meßspannung:)

0 ... 200 MΩ (500 V-)

0 ... 5 MΩ (7,5 V-)

0 ... 200 Ω (4,5 V-)

Kunststoffgehäuse 95×153×59 mm

GOSSEN GMBH · 8520 ERLANGEN

Ruf (09131) 827-1

FS 06-29 845

# LONDON

# 69

Unsere und Ihre 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 60

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

### Willi Jung KG

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

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

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

### Lehner + Küchenmeister

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

### Lietke + Wiele

3000 Hannover, Weidendamm 8  
☎ 0511-7 63 31

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

3110 Osnabrück, 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

### Südehall-GmbH

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

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

7980 Ravensburg, Pfannenstiel 16  
☎ 0751-60 26

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

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

### Winfried Labudda

Gesellschaft für elektronische Bauelemente mbH.  
5650 Solingen 11 (Germany)  
Merscheider Straße 154  
Postfach/Postbox 13 01 25  
Telex 8 514 727  
Telefon Sa.-Nr. (02122) 7 10 71-75

## DIE RÖHRE DER VERNUNFT



Labudda

# Woelke - Magnetbandtechnik

## Wir erzeugen:

### MAGNETKÖPFE

In konsequenter, nunmehr 20-jähriger Verfolgung eines fortschrittlichen Konstruktionsprinzips waren unsere Erzeugnisse bahnbrechend für eine neue Kopf-Generation.

Unsere auf der ganzen Welt millionenfach verbreiteten Magnetköpfe haben einen technischen Stand erreicht, der sie anerkannt zu den besten und zuverlässigsten, aber auch zu den preiswürdigsten erhebt.



### TONHÖHEN- SCHWANKUNGSMESSER

sind ein relativ neues Produkt unserer Firma. Sie haben sich in wenigen Jahren zu einem führenden Produkt auf dem Weltmarkt entwickelt, wie die ständig wachsenden Umsatzzahlen beweisen.

### ANALOG-DATENSPEICHER

diese, der Registrierung technischer Meßwerte-Daten dienenden Geräte sind neu in unserem Programm. Wir sind bemüht, auch auf diesem Gebiet, aus der Fülle unserer Erfahrungen als Magnetband-Spezialisten schöpfend, etwas Besonderes zu leisten.

Näheres erfahren Sie in Hannover, Halle 12, St. 1313 oder auf Anfrage:



## TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM

DIPL.-ING. BRUNO WOELKE

8 MÜNCHEN 19 · Notburgastr. 5 Tel. 577021 Telex 5/24746

## 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 Rutenach

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

### Richard Strauch

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

### Technik Versand KG

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

### Völkner

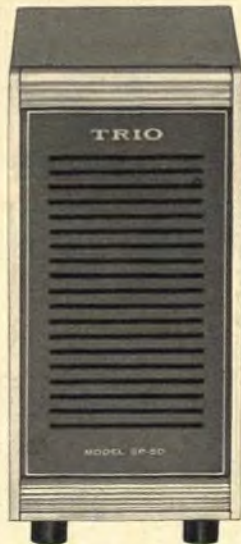
33 Braunschweig, Postfach 8034  
Telefon 05 31/8 70 01

### Georg Weiland

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

# Der neue SSB-Empfänger JR-310 von TRIO

## Professionelle Perfektion für den Amateur



**Modell SP-5 D  
COMMUNICATIONS-  
LAUTSPRECHER**

- \* Dieser Lautsprecher wurde speziell für das Gerät 9 R-59 DE entwickelt.
- \* Maße: ca. 8,8 cm x 18 cm x 13 cm.



### JR-310 SSB-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

- \* Höchste Stabilität. Der VFO mit zwei FETs und zwei Transistoren ist leicht bedienbar und erlaubt stundenlange QSOs ohne Nachstimmung.
- \* Präzisions-Doppel-Zahnradtrieb-Skala — eine Neuerung von TRIO — mit frequenzlinearem Drehkondensator. Ablesegenauigkeit besser als 1 kHz. Eine einzige Knopfumdrehung überstreicht 25 kHz und erleichtert das korrekte Abstimmen bei SSB-Empfang.
- \* Der Frequenzbereich erfährt alle Amateurbänder zwischen 3,5 MHz und 29,7 MHz. Ein einfacher Umschalter besorgt die Bandauswahl. WWV-Empfang auf 15 MHz.
- \* Die MHz-Bandstruktur nach dem Collins-Verfahren arbeitet mit Doppelüberlagerung. Der erste Überlagerer ist kristallgesteuert, der zweite vom VFO.



**PS-510**

#### **PS-510 NETZTEIL MIT LAUTSPRECHER**

Dieses Wechselstrom-Netzteil ist ausschließlich für den SSB-Transceiver TS-510 bestimmt. Ein 16-cm-Lautsprecher ist eingebaut.

**TS-510**

#### **TS-510 SSB-TRANSCEIVER**

Dieser Transceiver enthält ein HI-Kristallfilter und erfährt alle Amateurbänder zwischen 3,5 MHz und 29,7 MHz. Der Empfangs- und Sendeteil arbeiten mit Doppelüberlagerung. Der VFO in Drucktechnik ist äußerst stabil.

**VFO-5 D**

#### **VFO-5 D VARIABLER FREQUENZ-OSZILLATOR**

Dieser VFO wurde entwickelt, um den Transceiver TS-510 und das Netzteil PS-510 zweckdienlich zu ergänzen. Zusammen ergeben diese Einheiten die Geräte für ein modernes Ham-Shack, das einen übersichtlichen und leistungsfähigen Eindruck macht.



**TRIO KENWOOD ELECTRONICS, S. A.**

6 Frankfurt/Main, Rheinstraße 17, Telefon 74 80 79,

# NEU an der Hannover-Messe 70

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



#### **Akustikzentrale LZ 4**

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



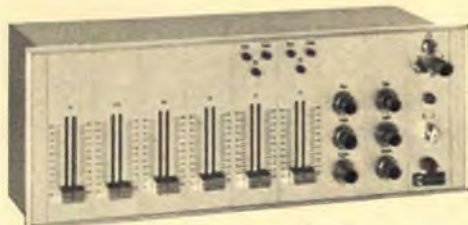
#### **Textsteuerautomat AW 70**

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



#### **Akustikzentralen Typen RE, LZ und SIZ**

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



#### **Mischpulte und Endverstärker**

nach DIN 45500 für semiprofessionelle Anwendung.

#### **Diskotheken im Baukastensystem**

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

**Elektronischer 4-Klang-Gong**

**Verstärkerschränke in jeder Grösse**

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

## **Halle 9A Stand Nr. 133**

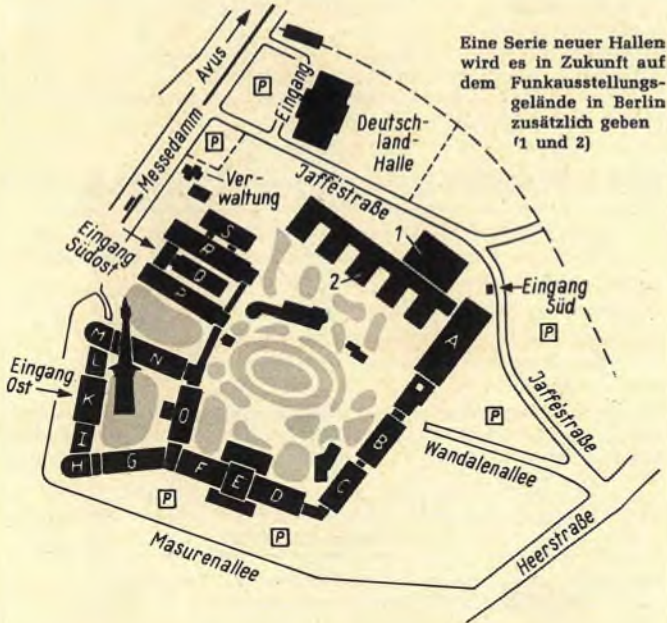
Deutschland:  
**UNITON GmbH D-7702 GOTTMADINGEN**  
Hauptstrasse 59, Telefon (07731) 228 66

Weltvertrieb:  
**UNITON COMMERCE CH-8004 ZÜRICH**  
Kernstrasse 26, Telefon 051 / 25 87 25, Telex Unico CH 55209



## 85 000 m<sup>2</sup> Hallenfläche am Funkturm

Man sagt, daß das Messegelände in Berlin, eingerahmt von der Masurenallee, Jafféstraße und Messedamm, eines der schönsten in Europa ist. Der Funkturm gilt als das ehrwürdig-historische Wahrzeichen, und die Blumen des Sommergartens inmitten der U-förmig angeordneten Hallen bilden das erholsame Zentrum. Inzwischen sind die Platzansprüche der internationalen Großveranstaltungen sprunghaft gewachsen, so daß die in Berlin vorhandenen 65 000 m<sup>2</sup> Hallenfläche – einst eine bedeutende Kapazität – für Ausstellungen, wie die „Grüne Woche“, nicht mehr ausreicht. Als sich Berlin um die erste internationale Rundfunk- und Fernseh-Ausstellung bewarb, wurde dieses Dilemma offensichtlich; die Forderung lautete: zusätzlich 20 000 m<sup>2</sup>.



Der Senat von Berlin akzeptierte das, und nun entsteht im Südteil des Messegeländes eine Serie neuer Hallen (Bild). Sie schließen den Kreis um den Sommergarten mit dem Marshall-Haus; man wird nach Fertigstellung trockenen Fußes alle Hallen durchwandern können, denn die neuen Bauten sind mit der Halle A im Westen und der Halle R im Osten durch überdachte Gänge verbunden.

Die Neubauten gliedern sich in die neue Eingangshalle (1 im Bild) mit 6000 m<sup>2</sup>, die wahlweise für Ausstellungen, Eröffnungsfeiern oder als Großstudio für Funkausstellungen brauchbar ist, und in die kammartig angeordneten fünf Hallen mit je 2500 m<sup>2</sup> Fläche (2 im Bild). Wenn nötig, kann die benachbarte Deutschlandhalle hinzugenommen werden. Ein Fußgängertunnel unter der Jafféstraße verbindet sie mit dem Messegelände.

Was die Bauten angeht, so dürfte 1971 alles bereit sein für die erste große Internationale Funkausstellung auf deutschem Boden.

## Internationale Radiobörse in Flims

500 Fachhändler der Interfunk-Einkaufsgenossenschaft waren vom 2. bis 11. 4. 1970 in Flims, um aus der Fülle angebotener Exklusivgeräte ihr Warenprogramm 1970/71 auszuwählen. Die Teilnehmer kamen vorwiegend aus Deutschland, Österreich und dem Gastland Schweiz. Aussteller sind 40 namhafte Hersteller, darunter Grundig, Siemens, Philips, Blaupunkt, Bosch, Constructa, Metz und Wega. Zum ersten Mal wird auch ein umfangreiches Programm an Elektrogeräten gezeigt, das gut aufgenommen wurde, da auch hier Sondermodelle für Interfunk angeboten wurden.

Durch preisgünstige Großauflagen konnten die Endverbraucherpreise vielfach gehalten werden, während die lohnintensive Branche sonst allgemein mit Erhöhung von 5 bis 10% rechnet. Besonders starke Nachfrage herrscht nach Farbfernsehern und Hi-Fi-Stereoanlagen.

In vertraglicher Verbindung mit der Interfunk hatte gleichzeitig die Betreuungsstelle der Funkberater Genssen & Klink eine Chefseminarverkaufsförderung und Mitarbeiterschulung durchgeführt und einen Musterladen mit neuartigen Ladenbauelementen aufgestellt.

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.

## HALBLEITER



### Der Familien-Name heißt Ditratherm –

und die Schalttransistoren dieser Halbleiterfamilie bieten praktisch für jeden Anwendungsfall den richtigen Typ. Selbstverständlich ist, daß Schalttransistoren sowohl im Metall- wie im Kunststoffgehäuse geliefert werden können.

### Charakteristiken

Der Typ 2N 1613 in Planar-Technik erlaubt hohe Sperrschicht-Temperaturen ( $T_j = 200^\circ \text{C}$ ) und ist bekannt für hohe Zuverlässigkeit.

Die Typen im Kunststoff-Gehäuse ME 8002/8003 bzw. ME 9001/9002 in Silizium-Planar-Epitaxial-Technik sind in der TO5/TO18-Configuration aufgebaut und erlauben Sperrschicht-Temperaturen von  $T_j = 150^\circ \text{C}$ .

Die Schaltzeiten  $t_{\text{ein}} + t_{\text{aus}}$  liegen unter 30 ns. Vielseitig einsetzbar für Verstärker, Schalter und Oszillatoren.

### Grenzwerte/Kennwerte

Typ	$P_{\text{tot}}$ bei $T_G = 25^\circ \text{C}$	$U_{\text{CBO}}$	$U_{\text{EBO}}$	$U_{\text{CEsat}}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$ $I_B = 15 \text{ mA}$ $I_C = 10 \text{ mA}$ $I_B = 1 \text{ mA}^*$	$h_{21E}$ bei $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$ $I_C = 150 \text{ mA}$ $U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}$ $I_C = 10 \text{ mA}^*$
2N 1613	3 W	75 V	7 V	1,5 V	40 - 120
ME 8002	700 mW	120 V	7 V	0,3 V	40 - 200
ME 8003	700 mW	80 V	7 V	0,3 V	100 - 350
ME 9001	625 mW	40 V	4,5 V	0,25 V	40 - 120*
ME 9002	625 mW	30 V	4,5 V	0,25 V	30 - 150*



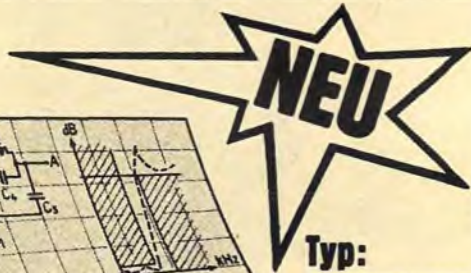
## DITRATHERM

HALBLEITER-VERTRIEB DER ERNST ROEDERSTEIN GMBH

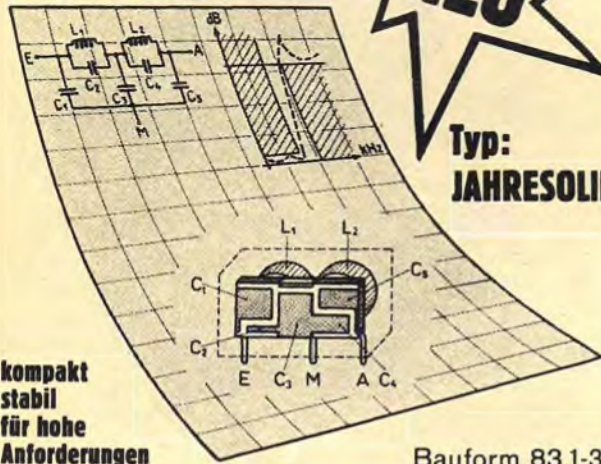
8300 LANDSHUT/BAYERN

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

# Kapazitätsnetzwerke in Mica-multifilm-Technik Oberwellenfilter



Typ:  
**JAHRESOLID**



**kompakt  
stabil  
für hohe  
Anforderungen**

Bauform 83.1-3

## Technische Daten:

Grenzfrequenz:	3 kHz ... 200 kHz
Sperrdämpfung:	≳ 40 dB/Oktave
Durchlaßdämpfung:	≲ 3 dB
Betriebstemperaturbereich:	-30°C ... +85°C

## Anwendung:

Vorzugsweise in Übertragungssystemen zur Unterdrückung der Oberwellen; z.B. Ausfiltern der Sinus-Grundwelle aus einem Rechtecksignal in Telemetrie-Systemen.

## Typen:

Auslegung in Anlehnung an die „IRIG Telemetry Standards“ für die Kanäle  $\pm 7,5\%$  und  $\pm 15\%$ . Zwischenwerte oder andere Eingangs- und Ausgangsimpedanzen auf Anfrage.

Sonderausführungen bis 80dB auch als Tiefpaß, Hochpaß, Bandpaß oder Bandsperre (z.B. Tonfrequenzsperre) möglich.

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

## An unsere Leser

Wie in jedem Jahr haben wir auch heuer das Hannover-Messe-Heft wieder unter ein besonderes Motto gestellt. Das Schwergewicht unserer Fachgebiete liegt in diesem Jahr infolge des Fehlens der bundesdeutschen Gerätehersteller auf dem Bauelementesektor. Unser Titel lautet daher „Elektronische Bauelemente“. Ein großer Teil der Beiträge dieses Heftes ist diesem Thema gewidmet.

Über die Neuheiten der Hannover-Messe werden wir unsere Leser wie stets umfassend informieren. Aus diesem Grunde sind unsere Redakteure während der Messe-Zeit in Hannover. Sie stehen für dringende Fragen und Gespräche auch dort zur Verfügung, jedoch *nur nach vorheriger Anmeldung* an unserem Stand Nr. 1110 in Halle 12. Die Redaktion in München ist nur durch einen Notdienst besetzt; daher werden Anfragen an die Redaktion und Leserauskünfte etwas später als gewohnt beantwortet werden, wofür wir unsere Leser um Verständnis bitten.

Als großes Messe-Berichtsheft erscheint auch in diesem Jahr das Heft 12 der FUNKSCHAU (2. Juni-Heft).

## die nächste funkschau bringt u. a.:

Das Phänomen der Skatingkraft – ein Beitrag mit Definitionen, Meßverfahren sowie neuen Labor-Untersuchungen eines führenden Herstellers von Tonabnehmersystemen

Fernsehsendungen mit mehreren Tonkanälen

Die Zulässigkeit von Sendeleistungstransistoren für die Lizenzklasse C – ein Artikel, in dem die Kollektorverlustleistung näher definiert wird

Infolge der Themenstellung zur Hannover-Messe wird der zweite Teil des Beitrages Eckenkonvergenz bei 110°-Farbbildröhren wie angekündigt erst im Heft 10 erscheinen.

Nr. 10 erscheint als 2. Mai-Heft · Preis 2.50 DM  
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

## Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernstechnik,  
Elektroakustik und Elektronik

vereint mit dem  
RADIO-MAGAZIN

Herausgeber:  
FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München  
Verlagsleitung: Erich Schwandt  
Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Redaktion: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelm  
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde  
Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

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

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

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

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

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

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

**Auslandsvertretungen:** Belgien: Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56-58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., HiltzKirch (Luzern).

Ausschließliches 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 Funkprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

**Bellagenhinweis:** Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma Metz-Apparatewerke, Fürth/Bayern, bei.

## Halbleiter und IS aus Frankreich

Nach den Fusionen in der französischen Elektronikindustrie (vgl. FUNKSCHAU 1970, Heft 8, Seite 249) dürfte Sescosem der bedeutendste Halbleiterhersteller in Frankreich sein. Für die Bundesrepublik wurde vor einem Jahr die Sescosem Halbleiter GmbH & Co. KG, München, als Vertriebsgesellschaft gegründet. Sie beschäftigt 87 Mitarbeiter, davon 20 Verkaufingenieure. Zu den bestehenden Vertriebsbüros in Hamburg, Essen, Frankfurt, Stuttgart und München kommen noch in diesem Jahr weitere in Nürnberg und Berlin hinzu.

Sescosem fertigt Halbleiter in drei Werken in Frankreich und Italien. In Aix-en-Provence (nahe Marseille) liegt das Schwergewicht auf Halbleiter für die Leistungselektronik: Leistungstransistoren bis 55 W in Plastik bzw. bis 200 W in Metallgehäusen – Typen für 300 W und 1 kW sind noch im Stadium der Entwicklung – sowie Thyristoren und Z-Dioden. Die Forschungszentren für Thyristoren, Transistoren und Halbleiter wurden von Paris nach Aix verlegt, um beste Zusammenarbeit zu gewährleisten.

In Latina, südwestlich von Rom nahe dem Meer gelegen, fertigt man Halbleiter vorwiegend in Großserien für die professionelle und die Unterhaltungselektronik. Die Grundlagen für diese ausgereiften Typen, wie z. B. Dioden und Transistoren für die Büroelektronik, wurden in Aix erarbeitet. Der Ausstoß von rund 9 Millionen Dioden soll in Kürze auf 15 Millionen Stück pro Monat gesteigert werden. – In dem Werk Mistral (Manifattura Inter-europea Semiconduttori e Transistori di Latina) beginnt auch die Fertigung von Quarzen. Derzeit läuft noch keine Serienfertigung, jedoch wird eine neue Halle bereits eingerichtet, und die Bemusterung ist ebenfalls angelaufen.

Das Werk Saint Egrève bei Grenoble ist ein Centre innerhalb des Firmenverbandes Thomson-CSF. Sescosem fertigt hier integrierte Schaltungen, Transistoren kleiner Leistung für professionelle Anwendungen sowie Dioden. Das Werk arbeitet in zwei Schichten, und die Belegschaft wächst ständig: Im Jahre 1969 kamen 60 Ingenieure und 450 Arbeiter hinzu. Für integrierte Schaltungen – zu 90 % digitale – werden auch die Masken dort angefertigt. Auf die Qualitätskontrolle legt man besonderen Wert, hier arbeiten allein 180 Personen. Nach Abschluß der Erweiterungsarbeiten rechnet Sescosem mit einer monatlichen Produktion von 1,5 Millionen integrierten Schaltungen im Jahre 1971, was etwa das Dreifache der jetzigen Fertigung bedeutet. Co

## Neue Lehrgänge

In der Kreishandwerkerschaft Beckum, Beckum, Schlenkhoffsweg 57, als Trägerin der „Anerkannten Schulungsstätte für angewandte Elektronik“ (anerkannt durch das Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Technischen Universität Hannover), wird auch im Jahre 1970 ein umfangreiches Programm für Elektronik-Grund- und Fachschulungen durchgeführt. Im einzelnen handelt es sich um die nachstehend genannten Lehrgänge:

### Grundlagen der Elektronik (Grundlehrgang)

Teil I: Vorbereitungslehrgang – Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik

Teil II: Einführungslehrgang – Bauelemente der Elektronik

Teil III: Aufbaulehrgang – Grundsaltungen der Elektronik

Tagesschulung: 1. 10. bis 28. 11. 1970

Wochenendschulung: 18. 4. 1970 bis 27. 3. 1971

Dauer je Lehrgang: 320 Stunden

### Digitale Steuerungstechnik (Fachlehrgang)

Tagesschulung: 14. 9. bis 25. 9. 1970

Abendschulung: 5. 10. bis 14. 12. 1970

Dauer je Lehrgang: 80 Stunden

Für die Teilnahme an Fachlehrgängen ist der erfolgreiche Abschluß des Grundlehrganges erforderlich. Nach Absolvierung des Grundlehrganges und erfolgreicher Abschlußprüfung wird der Elektronik-Paß, nach den Richtlinien des Heinz-Piest-Instituts der Technischen Universität Hannover, ausgehändigt. – Der Lehrgang ist vom Landesarbeitsamt als beihilfefähig anerkannt. Anträge sind vor Lehrgangsbeginn an das Arbeitsamt zu richten. Für auswärtige Lehrgangsteilnehmer stehen Privatquartiere zur Verfügung.



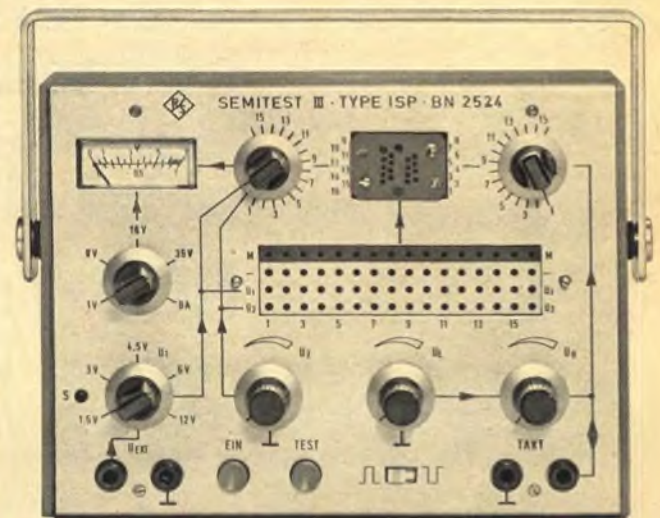
## TTL, DTL, DTLZ, ECL, RTL...

Alle diese integrierten Logikschaltungen in Bipolar- oder MOS-Technik, auch solche mit speichernden Eigenschaften wie

**RS- und JK-Flip-Flops, Register, Zähler, Frequenzteiler in Dual-in-Line, TO-5 oder Flat-pack-Gehäuse**

prüft dieses Gerät schnell und einfach. Mit einem Zusatzkabel sogar auch dann, wenn sie schon auf Platten montiert sind.

Je ein Spezialadapter für die entsprechende IC-Bauform wird vom Grundadapter im Gerät aufgenommen. Versorgungsspannung und logischer Pegel können beliebig auf die (maximal 16) Adapteranschlüsse geschaltet werden.



## SEMISTEST III IC-Tester für logische Schaltkreise

Die Prüfspannungen bis 12 V liefern acht eingebaute 1,5-V-Batterien. Höhere Spannungen bis max. 40 V können über Buchsen extern zugeführt werden.  $U_1$  ist in fünf Bereichen einstellbar: 1,5/3/4,5/6/12V.  $U_2$  ist stufenlos von 0 bis ca. 10V regelbar. Ein Impulsgenerator (RS-Flip-Flop mit nachgeschalteter Pufferstufe) liefert den Prüf-Taktimpuls. Der L-Pegel ist zwischen 0 und  $U_2$  einstellbar, während der Nullpegel ( $< 100$  mV) bei Belastung durch Änderung des Generator-Innenwiderstandes (max. 1 k $\Omega$ ) variiert werden kann.

Die Prüfimpulse mit jitterfreier Flanke haben eine Anstiegszeit von 100 ns. Miteinem Schiebeschalter ist die Flankenrichtung  $L \rightarrow O$  oder  $O \rightarrow L$  wählbar. Das Gerät wiegt nur 1,8 kg und paßt mit den Abmessungen 220x100x180 mm in eine Aktentasche. Fragen Sie nach dem Preis – er ist äußerst günstig.

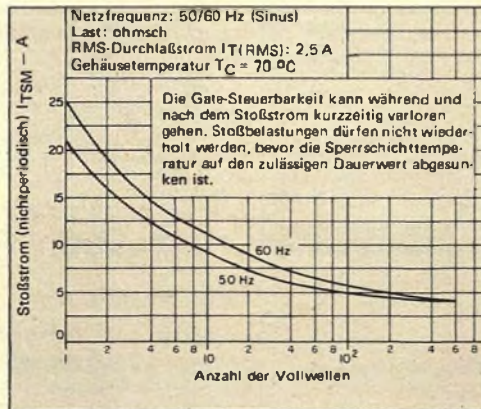
## ROHDE & SCHWARZ

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

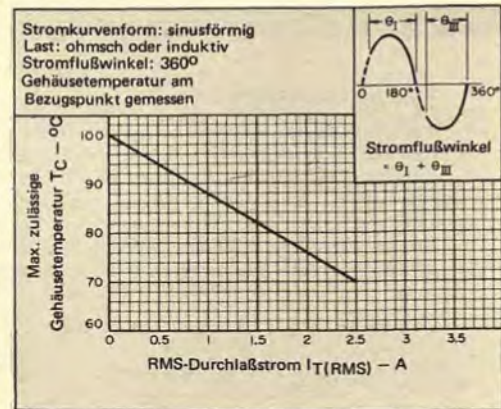
Hannover-Messe, Halle 12, Stand 331/341

## Das leise, wartungsfreie, schnelle, verschleißlose Schaltelement Triac setzt sich durch:

### RCA-Triacs 2N5754 - 2N5757



Stoßstrombelastbarkeit



Max. zulässige Gehäusetemperatur

**Der Erfolg dieser 2,5-A-Typen beruht auf folgenden Eigenschaften:**

3beiniges Gehäuse für den Aufbau auf gedruckten Schaltungen.

Hohe zulässige Spannungsanstiegsgeschwindigkeit.

Sehr preiswerter Vollwellenschalter für Lasten bis 600 W am 240-V-Netz.

Die wesentlichen Daten:

Periodische Spitzensperrspannung:  
100, 200, 400, 600 V

Effektivwert des Durchlaßstromes bei  $T_C = 70^\circ\text{C}$ : 2,5 A

Stoßstrom für eine 50-Hz-Vollwelle: 21 A

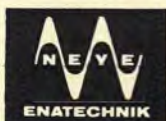
Gatestrom 25/40 mA max.

Preis des 2N5756 bei Abnahme von 100 Stück DM 6,88 einschl. MwSt.



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

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 323/70.



**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



## briefe an die funkschau

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

### Die Katze im Sack gekauft?

In den Anzeigen der Fachzeitschriften werden viele preisgünstige Angebote gemacht. Sie umfassen besonders reichlich Halbleiterelemente. Bestellt man diese, so muß man leider feststellen, daß die meisten Bauelemente ungebräuchliche Firmenbezeichnungen tragen. Die Versandfirma gibt die regulären Bezeichnungen nicht bekannt. Als ich mich direkt an die Herstellerfirma wandte, hat man auch dort die Typen nicht genannt.

Dies ist besonders traurig, weil junge Leute, Schüler und Lehrlinge besonders oft diese Angebote nutzen und dann die Teile nicht verwenden können.

Dasselbe Dilemma herrscht bei den Widerständen und Kondensatoren. 10...20% tragen keine Wertangabe. Es beschleunigt ja die Arbeit wirklich nicht, wenn durch langwierige Messungen die Kennlinien von Verstärkerelementen gesucht werden müssen und erst dann die Bestimmung des Typs möglich ist.

Es ist m. E. zu überlegen, ob die Angebote wirklich so günstig sind, wenn 30% der Teile nicht brauchbar sind. Wäre es nicht möglich, die Transistoren und Dioden mit Normbezeichnungen zu versehen bzw. entsprechende Angaben von seiten der Versandfirmen zu machen?  
Herbert Fleischer, Bäumenheim

Dieser Brief veranlaßte uns, bei einigen der großen Bauelemente-Versandhäusern zurückzufragen, ob die Vorwürfe stimmen. Es wurde zugegeben, daß derjenige, der bei Sonderangeboten ausschließlich auf den Preis sieht, oft nicht nach Wunsch bedient wird. Andererseits aber wurde erklärt, daß die Restposten meist extrem billig sind; wer ein Meßgerät besitze, könne sich wirklich preisgünstig eindecken. Die Hersteller, insbesondere die von Halbleiterbauelementen, verlangen kategorisch, daß von ihren Restposten die Typenbezeichnungen entfernt werden. Die Gründe dafür sind, wenn man hinter die Kulissen sieht, einleuchtend.

Nadler schreibt zu diesem Punkt: Die Industrie verlangt von uns, daß wir von den Artikeln die Typenbezeichnungen fortlassen und einen Farb- bzw. Buchstaben-Code angeben. Parallel zu dieser Codierung nennen wir außerdem Typenbezeichnungen, die handelsüblich sind und worüber Listenmaterial vorliegt, so daß der Kunde die Daten der gekauften Halbleiter hinreichend genau herausfinden kann. Bei Widerständen und Kondensatoren sieht es bei uns anders aus; diese werden trotz der niedrigen Preise nur mit der Original-Bestempfung geliefert.

Ähnlich äußerte sich Radio-Fern: Wenn der Kunde nicht auf die ganz billigen Restposten verzichten will, muß er schon im Besitz von Meßinstrumenten sein, um die Teile auszumessen. Daß seitens der Hersteller in dieser Hinsicht keine Hilfestellung geleistet werden kann, ist logisch, denn der Kostenaufwand würde unübersehbar hoch werden.

Völkner electronic: Widerstände und Kondensatoren werden grundsätzlich nur mit aufgedruckter Wertangabe verkauft. Ich glaube, das gilt nicht nur für mein Sortiment, sondern auch für die meiner Mitbewerber. Transistoren und Dioden werden von uns immer mit einer Typenangabe verkauft. - Man kann darüber streiten, ob es sinnvoll ist, unbedruckte Transistoren durcheinander in einem Beutel zu tun, wie es gelegentlich geschieht. Aber dafür ist dann der Preis so niedrig, daß der Käufer, wenn er nur 10% der Transistoren gebrauchen kann, bereits auf sein Geld kommt.

Alle befragten Versandhäuser betonen: Wer mit dem Eingekauften, aus welchen Gründen auch immer, nicht zufrieden ist, soll den Posten zurückschicken. Wenn das innerhalb von acht Tagen geschieht, kommt das volle Geld zurück... Die Redaktion

### Glasartige Halbleiter

FUNKSCHAU 1970, Heft 1, Seite 14

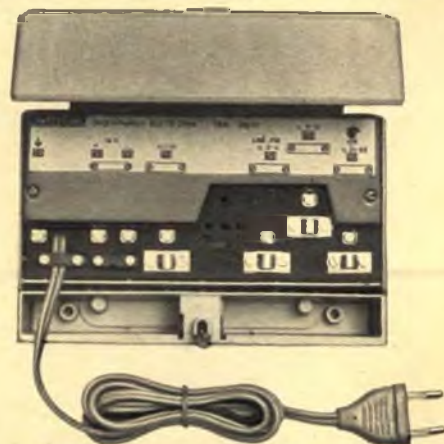
FUNKSCHAU 1970, Heft 5, Briefspalte

Wenn schon verbessern, dann auch gleich vollständig und richtig: Chalkose heißt Erz oder Metall (obwohl das ein ganz erheblicher Unterschied ist). Chalkogene = Erzbildner nennt der Chemiker die Elemente der 6. Hauptgruppe: Sauerstoff, Schwefel, Selen, Tellur, weil zumindest die beiden ersten die Mehrzahl aller Erze, d. h. der natürlich vorkommenden Metallverbindungen, bilden. Chalkogenide sind damit nach dem chemischen Sprachgebrauch Verbindungen dieser Elemente (also z. B. auch die Erze selbst):



### Stolle-Favorit-Mehrbereichs-Antennen-Verstärker

Mit Einzeleingang für Bereich I (UKW), Und Bereich III, IV und V (UHF+VHF). Für Einzel- und kleine Gemeinschafts-Antennen-Anlagen. UHF-Verstärker-Eingang mit rauscharmer Eingangsstufe. Und hoher Verstärkung. Wahlweise 3 oder 4 Transistorenstufen. Regelbarer UHF-Eingang bei 4 Transistortypen. Speisung eines UHF-Vorverstärkers über Koaxial-Kabel. Für weitere Verstärker Gleichspannungsklemmen. Eine Ausgangsklemme für 1 oder 2 Ableitungskabel. Alle Verstärker mit eingebautem Netzteil.



Universal-Antennenverstärker für UHF, VHF und UKW. Die Messeneuheit 1970. Natürlich von Stolle!

**stolle**

KARL STOLLE KABEL- UND ANTENNENFABRIK  
4628 Lünen-Horsmar, Scharnhorststraße 11  
Telefon: (0 23 06) 16 81/16 85, Telex: 08 229 743.

VERTRIEB IN EUROPA: Belgien: ELANCO, 39 Bld. Bartelany, Brüssel, Tel.: 12 66 36/37, Niederlande: A.K.E., van Beethovensingel 136, Vlaardingen, Tel.: 77 22, Dänemark: Erik Westerberg A.S., 6, Svanevej, DK-2400 Kopenhagen, Tel.: Taga 57 70, Österreich: Hermann Passenbrunner, 4020 Linz, Johannesgasse 1, Tel.: 2 79 51.

Bitte besuchen Sie uns

auf der Hannover-Messe in Halle 8, Stand-Nr. 470/571 und Halle 9, Stand-Nr. 149/166



### Apollo-Stereo-Zimmerantenne Typ 1906

Perfekter Raumklang in jedem Wohnzimmer. Optimaler UKW-Stereo-Empfang ohne aufwendige Dachanlage! Mit leistungsfähigem Faltdipol. Und eingebauter Anpaßschaltung. Dazu modernes Design. Zeitlose Kunststoffausführung. Antistatisch. Neutrale Farbgestaltung. Verchromte Metall-Elemente.

Technische Daten: 87 - 108 Mhz. 240 Ohm Anschluß. IEC-Stecker. Und 1,5 m Anschlußkabel.



Apollo-Stereo-Zimmerantenne Typ 1906 – die vernünftige Alternative zur Dachantenne. Natürlich von Stolle!

**stolle**

KARL STOLLE KABEL- UND ANTENNENFABRIK  
4628 Lünen-Horsmar, Scharnhorststraße 11  
Telefon: (0 23 06) 16 81/16 85, Telex: 08 229 743.

VERTRIEB IN EUROPA: Belgien: ELANCO, 39 Bld. Bartelany, Brüssel, Tel.: 12 66 36/37, Niederlande: A.K.E., van Beethovensingel 136, Vlaardingen, Tel.: 77 22, Dänemark: Erik Westerberg A.S., 6, Svanevej, DK-2400 Kopenhagen, Tel.: Taga 57 70, Österreich: Hermann Passenbrunner, 4020 Linz, Johannesgasse 1, Tel.: 2 79 51.

Bitte besuchen Sie uns  
auf der Hannover-Messe in Halle 8, Stand-Nr. 470/571 und Halle 9, Stand-Nr. 149/166

Oxide, Sulfide, Selenide und Telluride. Chalkogenid heißt also nicht: „aus Metall gebildet“, sondern: „Verbindung eines Chalkogens, eines Erzbildners“.

Die Zuschrift läßt vermuten, daß der Leser ein humanistisches Gymnasium besucht hat. Wenn das zutrifft, zeigt sie beispielhaft, daß die bei den alten Griechen vorhandene Einheit der geisteswissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Bildung auch bei denen nicht mehr vorhanden ist, die sich besonders stark für ihre geistige Nachfolge einsetzen. Prof. Dr. E. Funck, Freiburg

### Koaxial-Antennenanschluß für Fernsehempfänger

FUNKSCHAU 1970, Heft 2, Seite 32

Dem genannten Artikel entnehme ich, daß für Fernsehempfänger ein Koaxial-Antennenanschluß geplant ist. Darauf warte ich schon lange; bereits vor etwa 10 Jahren hatte ich dazu Anregungen gegeben, und ich hoffe, daß die Einführung nicht so lange auf sich warten läßt.

Die IEC-Stecker, die vor kurzem eingeführt wurden, lösten das Problem nicht ausreichend. Wer längere Zeit im Außendienst tätig war, weiß, wie oft überflüssige Kundenbesuche nötig waren, nur weil die Stecker vertauscht oder herausgefallen waren. Fernsehempfänger stehen meist in dunklen Ecken, und oft ist es sehr schwer, die Stecker richtig anzuschließen. Diese Probleme sind zweifellos mit einem einzigen Koaxialstecker am besten zu lösen, zumal der Anteil der Gemeinschaftsantennen immer größer wird. Hoffen wir also auf baldigen Entscheid, und hoffen wir weiter, daß die Industrie sofort und vollzählig umschaltet.

Dipl.-Ing. Ulrich Schröder, Itzehoe

### Hi-Fi-Plattenspieler – erschütterungssicher gelagert

FUNKSCHAU 1970, Heft 2, Seite 37

Dieser Artikel läßt die Vermutung aufkommen, daß es sich hierbei um ein völlig neues Prinzip handelt. Tatsächlich rüsten aber einige Hersteller, darunter auch Thorens, ihre Plattenspieler seit Jahren mit Feder-Masse-Systemen aus, die den Einfluß von äußeren Erschütterungen verringern. Allerdings wird dabei nicht eine besondere Zarge (der beschriebene „disc block“) verwendet, vielmehr wird die Masse des gesamten Chassis in das System miteinbezogen.

Das Guß-Chassis des Thorens TD 125 z. B. wiegt mit seinem Plattenteller etwa 11 kg, und die Resonanzfrequenz der Anordnung liegt noch unter dem vom Verfasser des Artikels genannten Wert. Bei preisgünstigeren Geräten, wie dem Thorens TD 150 Mk II mußte man das Gewicht des federnd gelagerten Chassis mit etwa 4 kg natürlich geringer wählen. Aber auch bei diesem Gerät wird durch geeignete Federanordnungen eine Resonanzfrequenz von etwa 2,5 Hz erreicht.

Eine unseres Erachtens sehr interessante Anwendungsmöglichkeit des disc block ist in dem Artikel nicht genannt worden. Man könnte den Kunststoffrahmen ohne Sandfüllung billig fertigen, versenden und lagern, und die Einfüllung mit Sand dem Kunden überlassen. Damit wäre den Besitzern von Laufwerken ohne schwebende Chassisaufhängung und von Plattenspielern (bei denen sich dieses Konstruktionsprinzip nur mit Schwierigkeiten verwirklichen ließe) eine preisgünstige Möglichkeit geboten, die Erschütterungsempfindlichkeit entscheidend zu verbessern.

Von der Anwendung des „disc block“ in Verbindung mit Plattenspielern, die von Haus aus mit einer schwebenden Aufhängung ausgerüstet sind, würden wir allerdings abraten. Das unkontrollierte Zusammenwirken beider Feder-Masse-Systeme, eventuell noch unter Einbeziehung der Tonarm-Resonanzfrequenz, könnte die beabsichtigte Wirkung in ihr Gegenteil verkehren.

Dipl.-Ing. Frank H. Hirsch, Thorens-Franz AG

Nordmende antwortet auf diesen Brief wie folgt:

Es ist uns bekannt, daß einige Hersteller seit Jahren ihre Plattenspieler mit sogenannten Feder-Masse-Systemen ausrüsten, die auch präzise arbeiten. Dabei ist jedoch nach unseren Versuchen die beschriebene Erschütterungssicherheit – selbst mit überschweren Plattentellern – nicht annähernd erreicht worden. Nordmende hat demgegenüber mit einer technisch unkomplizierten und sehr zweckmäßigen Aufhängung einen neuen Weg beschritten. Das Problem der Tritt-Schall-Empfindlichkeit ist durch diese Art der Aufhängung von Plattenspieler- und Wechsler-Chassis behoben. Die herkömmliche Aufhängung des Chassis mit Federn schafft zwar weitgehend Abhilfe; sie ist aber überfordert, wenn eine Schranktür in der Nähe des Plattenspielers nicht behutsam genug geschlossen wird. Die besonders häufig auftretenden Stöße aus seitlicher Richtung aber meistert die „disc-block“-Konstruktion hervorragend.

Die von der Thorens-Franz AG genannte interessante Anwendungsmöglichkeit, nämlich den Kunststoffrahmen ohne Sandfüllung

billig zu fertigen, zu versenden und zu lagern sowie die Sandfüllung dem Kunden zu überlassen, ist von Anfang an sehr wohl in unserer Entwicklungsabteilung berücksichtigt worden. Vor allem ist geplant, den Versand speziell in das europäische Ausland oder nach Übersee ohne Sandfüllung vorzunehmen. Eine vorgeschriebene Menge bestimmter Körnung könnte durch den Händler oder den Kunden an Ort und Stelle nach Betriebsvorschrift eingefüllt werden. Die preislichen Vorteile für den Käufer liegen infolge der Transportkosteneinsparungen klar auf der Hand. Im Nahbereich dagegen wird man möglicherweise den „disc-block“ mit der notwendigen Transportsicherung komplett ausliefern.

Die Verbesserung durch unser System überzeugt auf Anhieb. Bekannte physikalische Gesetze und eine gute Idee gestatten also auch heute, im Zeitalter der fortschrittlichen Technologie, einfache, aber wirkungsvolle Verbesserungen.

Norddeutsche Mende Rundfunk KG

### Eingespeist und angesteuert

FUNKSCHAU 1970, Heft 3, Seite 92

Ihre Glosse habe ich mit Vergnügen gelesen. Mir ist die sinnlose Anwendung mancher Vorsilben auch schon unangenehm aufgefallen. Dazu ein Beispiel, das ich vor wenigen Tagen „ausgedruckt“ fand:

Bei einem Bekannten sah ich die Werkszeitung IBM Report, und zwar den für die Mitarbeiter des Produktionsbereiches bestimmten Teil Produktion aktuell, Januar 1970/71. Dort steht auf der ersten Seite in einem kurzen Bericht mit dem Titel „Abschied vom Werk“ auch der Satz:

„Das letzte in Mainz gefertigte Modell 30 des IBM-Systems /360 wurde in diesen Tagen im Systemtest des Werkes Mainz ausgeprüft und dem Versand übergeben.“

Es wäre interessant, zu erfahren, wie die Redakteure auf ihre Eignung „ausgeprüft“ wurden! *Helmut Schubert, Ebingen*

Ihre Glosse, die sich recht nett liest, kann leider nicht unwidersprochen hingenommen werden.

Der Fehler, den Sie dort bei Elektronik-Pseudofachleuten beklagen, ist Ihnen leider im sprachlichen Bereich unterlaufen. Sie haben insofern recht, daß unsere Sprache in zunehmendem Maße durch überflüssige Vor- und Nachsilben – man denke nur an das Wort „voll“ – und andere überflüssige Ergänzungen verhunzt wird. Aber gerade bei dem von Ihnen gebrachten Beispiel „Ansteuern“ ist ihre Kritik nicht berechtigt.

Wenn jemand in Verbindung mit elektrischen Strömen von ansteuern spricht, so verdeutlicht dieses Wort die Mittelbarkeit der Handlung. Wer mit Strom irgendein elektrisches oder elektronisches Bauteil ansteuert, steuert ja nicht das Teil direkt, sondern über den Umweg über die Strom- bzw. Spannungsänderung. Dabei schwingt unterbewußt die Tatsache mit, daß ein solches Signal zwar lichtschnell – in manchen Schaltungen sogar erheblich langsamer – vermittelt wird, aber doch eine gewisse Zeit braucht, um die erwartete Wirkung hervorzurufen.

In unserer technologischen Zeit wird ein so einfacher mechanischer Steuervorgang, wie das Lenken eines Autos, nicht mehr unbedingt als mittelbare Willensäußerung empfunden, sondern als unmittelbare. Der Führer eines Kraftfahrzeuges empfindet in den Siebziger Jahren seinen Wagen schon fast als „zweite Füße“; ich will damit sagen: Er ist sich kaum noch dessen bewußt, daß er überhaupt etwas steuert.

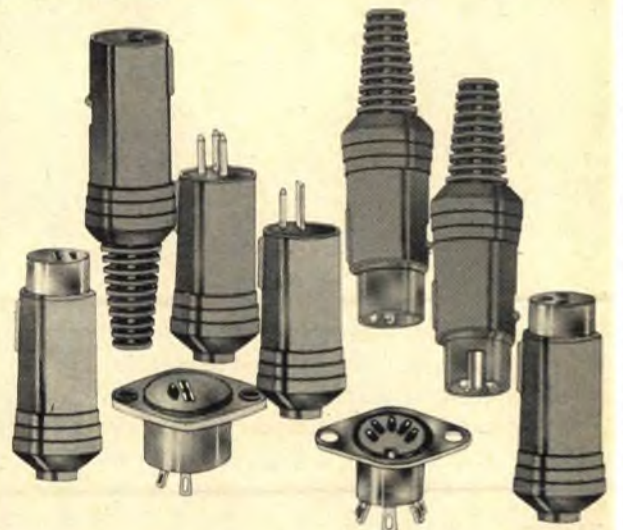
Anders bei der Elektronik. Dieses Kapitel ist aufgrund seiner Anforderungen an Begabung und Wissen des Menschen noch nicht in dem Maße Allgemeingut geworden wie der simpelste Teil der Mechanik. Die Vorsilbe „an-“ bei elektronischen Steuervorgängen ist meines Erachtens sogar berechtigt, weil es sich dabei um ein erheblich eingeschränktes Steuern gegenüber dem ursprünglichen sprachlichen Begriff handelt. Elektronisch steuern kann man nur zwischen Null und einem durch die gegebenen Werte bedingten Maximum oder zwischen einem negativen und positiven Maximum. Um bei Ihrem Beispiel vom Auto bzw. Schiff zu bleiben: Sie können in der Elektronik nur anfahren oder bremsen, nicht aber rückwärts oder zur Seite, nach oben oder unten fahren.

Es ist im übrigen nicht verwunderlich, daß in einer Zeit, in der wachsendes technisches Verständnis um sich greift, schwierigere Vorgänge anders ausgedrückt werden müssen. Es scheint, als wachse das Bedürfnis, sie durch die Sprache zeitlich zu spreizen, ähnlich wie das Griechische das durch den sogenannten Aorist erreicht – Nehmen Sie meine Kritik bitte nicht als Nörgelei an Ihrer Zeitschrift hin. Ich finde sie im übrigen ganz ausgezeichnet. Ein vollkommenes Produkt kann niemand schaffen. Man kann es immer nur anstreben – oder, um bei der Materie zu bleiben, an-steuern. *Ekkehard Busch, Dortmund*



### Kleinsteckverbindungen

Kleine Dinge – Große Wirkung. Stolle-Kleinsteckverbindungen für Lautsprecher. Und Tonband. Und Phono. Und ähnliche Geräte. Präzise Verarbeitung in jeder Beziehung. Eingebauter Kabelknickschutz. Und Zugentlastung. Leichte und sichere Montage. Durch Schrauben. Oder Lötten. Außenhülsen aus Polyäthylen. Bestechendes Design. Modern. Griffig. Formsön. Erleichtert die Montage. Und fördert Ihren Verkauf.



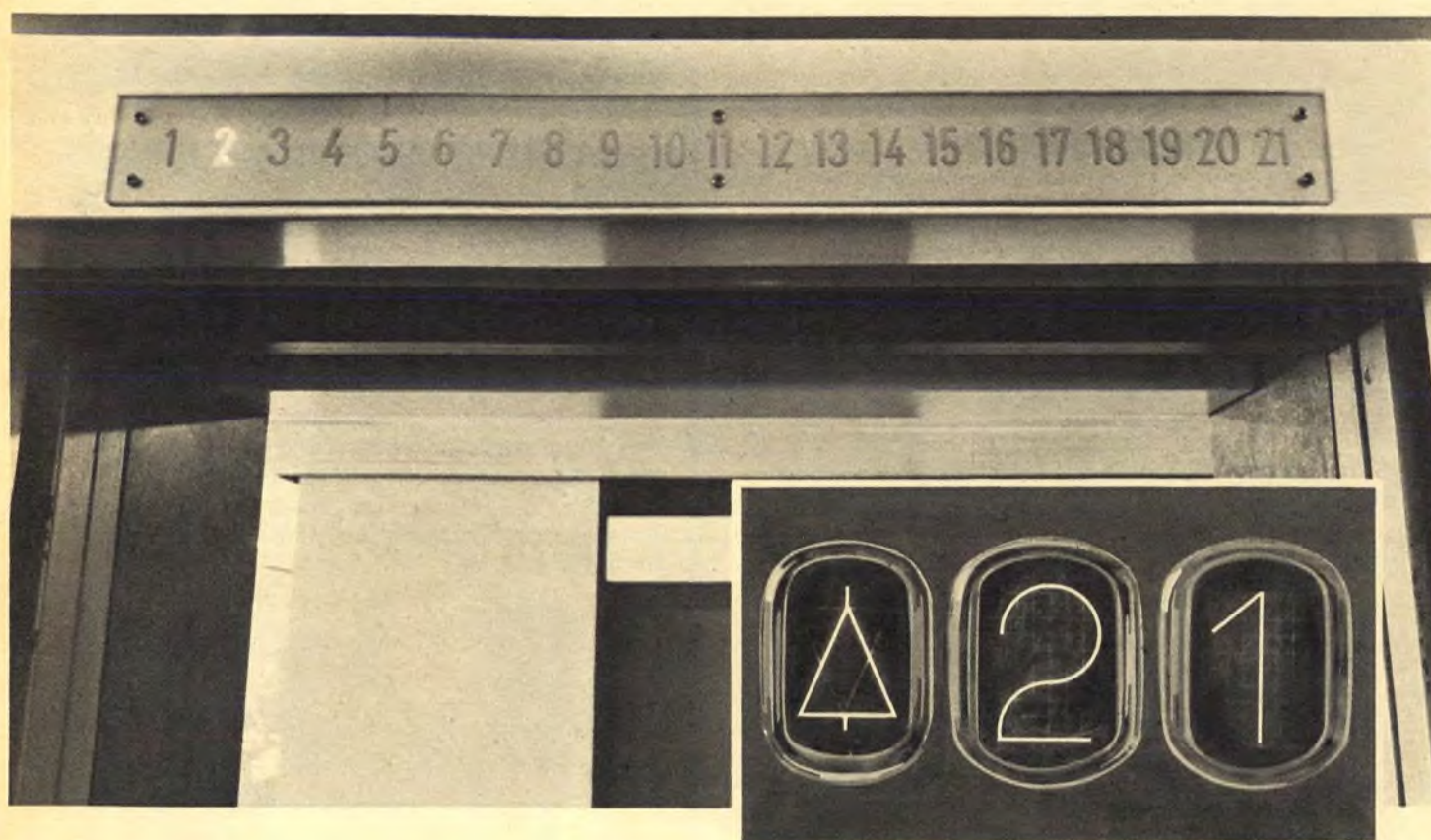
**stolle**

KARL STOLLE KABEL- UND ANTENNENFABRIK  
4628 Lünen-Horstmar, Scharnhorststraße 11  
Telefon: (0 23 06) 16 81/16 85, Telex: 08 229 743.

VERTRIEB IN EUROPA: Belgien: ELANCO, 39 Bld. Bartelany, Brüssel, Tel.: 12 66 36/37, Niederlande: A.K.E., van Beethovensingel 136, Vlaardingen, Tel.: 77 22, Dänemark: Erik Westerberg A.S., 6, Svanevej, DK-2400 Kopenhagen, Tel.: Taga 57 70, Österreich: Hermann Passenbrunner, 4020 Linz, Johannesgasse 1, Tel.: 2 79 51.

Bitte besuchen Sie uns  
auf der Hannover-Messe in Halle 8, Stand-Nr. 470/571 und Halle 9, Stand-Nr. 149/166

# Machen Sie aus dem Fahrstuhl einen modernen Lift



So z. B.: Die langen Anzeigetableaus entfallen. In den einzelnen Stockwerken ebenso wie in der Kabine. An ihre Stelle treten Siemens-Anzeigeröhren, maximal drei Stück. Damit können die Fahrtrichtung und das jeweilige Stockwerk angegeben werden: das 2., 27. oder 69. Wenn sich die Kabine im Unter- oder Erdgeschoß, im Keller bzw. in Rampenhöhe befindet, leuchtet ein U, E, K oder Rauf. (Dafür haben wir eine kombinierte Ziffern-Zeichenröhre). Auch die Entwicklung von Zähldekaden können Sie einsparen. Wir haben für unsere Röhren jetzt Ansteuerbau-

steine in vollintegrierter TTL-Technik. Mit einer Raumtiefe von maximal 40 mm und vergoldeten Anschlußstiften (für besonders guten Kontakt). Sie können direkt in gedruckte Schaltungen eingelötet oder in die handelsüblichen Röhrenfassungen gesteckt werden.

Wenn Sie eine optische Anzeige machen müssen, beraten wir Sie gern und/oder schicken Ihnen ausführliche Informationen zu. Bitte wenden Sie sich dann an die Siemens AG, Bereich Röhren, 8000 München 80, St.-Martin-Straße 76.

## Neue Anzeigeröhren von Siemens

## Messeheft Hannover

Inhalt: Seite

<b>Leitartikel</b>	
Elektronik auf der Hannover-Messe .....	251
<b>Neue Technik</b>	
KTN-Kristalle für Lichtmodulation .....	254
Tonbandanlagen für den Rhein-Main-Flughafen .....	254
Feuermelder „sieht“ Rauch und Qualm ..	254
Integrierte Schaltung eines Synchrondemodulators .....	254
<b>Bauelemente</b>	
Die Rundfunktechnik ging – die elektronischen Bauelemente bleiben	256
Miniatur-Tantal-Kondensatoren – Eigenschaften und Anwendung .....	259
<b>Halbleiter</b>	
Integrierte Halbleiter-Technologie für Video-Speicherröhre .....	258
Bild-Zf-Verstärker mit integrierten Schaltungen .....	261
Spannungsregler hoher Genauigkeit .....	263
Ein integrierter Frequenzteiler für elektronische Orgeln .....	264
<b>Rundfunktechnik</b>	
Infar – Informations-Funk-Auto-Radio ..	268
<b>Fertigungstechnik</b>	
Kleinserien-Vervielfältigung von Compact-Cassetten .....	269
Trägerfrequenz-Fotografie ersetzt Zeichnungsschränke .....	270
<b>Farbfernsehempfänger</b>	
Der Aufbau von Farbfernsehempfängern mit integrierten Schaltungen .....	272
Das FUNKSCHAU-Gespräch: Anmerkungen zur Technik der Fernsehgeräte .....	287
<b>Meßtechnik</b>	
Sonderfestbild vereinfacht Farbempfänger-Abgleich .....	277
<b>Fernsehempfänger</b>	
Für und Wider: Vorkreis im Diodentuner	284
<b>Elektroakustik</b>	
Neue Stereo-Kopfhörer .....	286
Wie empfindlich sollte ein Mikrofoneingang sein? .....	289
„Elektronik“-Motor Halbspur-Stereo – auch bei der Dia-Vertonung .....	294
Störschwingungen bei modernen Nf-Transistoren .....	294
<b>Satelliten</b>	
Solarzellen für Satelliten .....	267
Solarzellengeneratoren großer Leistung ..	291
Englands zweite Satellitenantenne .....	293
<b>Elektronik</b>	
Wie arbeitet das Gedächtnis eines Digital-Elektronenrechners? .....	295
Auch der Computerblitz braucht Köpfcchen	297
Hochfrequenz-Wechsellichtschränke .....	298
Zeithemeranlage für motorsportliche Veranstaltungen ..	299
Selbstgebaute Lichtorgel .....	301
<b>Farbfernseh-Service</b> .....	303
<b>Fernseh-Service</b> .....	303
<b>Für den jungen Servicetechniker</b>	
Einführung in die Impulstechnik, 6. Teil ..	305
<b>Verschiedenes</b>	
Fernsehzentrum des SFB eröffnet .....	270
Es soll eine „kleine“ Funkausstellung werden .....	276
<b>funkschau elektronik express</b>	
Aktuelle Nachrichten .....	252, 253, 308
Das 4. Hörfunkprogramm .....	307
<b>Rubriken</b>	
Aus der Normungsarbeit .....	294
Aus der Patentliteratur .....	302
Funktechnische Fachliteratur .....	304

## Elektronik auf der Hannover-Messe

Der an der Elektronik interessierte Besucher der Hannover-Messe 1970 wird seine Schritte zunächst in die neugebaute Halle 12 lenken. Er findet im Erdgeschoß und in den beiden Obergeschossen mehr als 400 Stände, auf denen mindestens 500 Firmen aus der ganzen Welt elektronische Bauelemente, Meß-, Prüf- und Regelgeräte, Baugruppen, Zubehör und alle Arten von Produktionshilfsmitteln dieser Branche vorstellen. Firmen aus Großbritannien und Kanada und Vereinigungen Volkseigener Betriebe aus der DDR beziehen Sammelstände.

Betritt der Besucher das Erdgeschoß der Halle 9, in der mehr als zehn Jahre die bundesdeutschen und einige ausländische Hersteller von Rundfunk- und Fernsehempfängern, Antennen und Phonogeräten ihre Heimat hatten, so wird er sich nicht mehr auskennen. Nachdem die deutsche Unterhaltungselektronik beschlossen hatte, der Hannover-Messe fernzubleiben, nahm die Galvano-, Ultraschall- und Löttechnik ihren Platz ein.

Halle 9A, direkt daneben, zeigt hingegen ein gewohntes, diesmal besonders buntes Bild. Auf hundert Ständen werden Phono-, Ela-, Rundfunk- und Fernsehgeräte aus aller Herren Ländern angeboten: von Japan bis hin zu den USA, aus mehreren Ostblockstaaten, aus Skandinavien, Frankreich, Großbritannien und Spanien und natürlich auch aus dem Bundesgebiet, selbstverständlich hier ohne Rundfunk- und Fernsehempfänger. Wo also die deutsche Industrie Terrain aufgab, aus welchen Gründen auch immer, sind die Ausländer eingezogen.

Der Schwerpunkt der Elektronik in Hannover liegt auf dem Sektor Bauelemente – und das unbeschadet der Tatsache, daß sich der Fachmann in diesem Jahr nochmals aufmachen muß, um die erneut gewachsene *Electronica '70* in München (5. bis 11. November) zu besuchen, nachdem er kurz vor Hannover dem Bauelemente-Salon in Paris seine Referenz erwiesen hat. Drei große Bauelemente-Messen in einem Jahr sind für das durch das Flugzeug klein gewordene Europa etwas zu viel des Guten. So rasch galoppiert der Fortschritt wiederum nicht, daß man drei Monsterveranstaltungen besuchen muß.

Mit etwas gemischten Gefühlen beobachtet der nicht unmittelbar Betroffene die Entwicklung auf dem Gebiet der integrierten Schaltung (IS) für die Unterhaltungselektronik. Hier bahnt sich eine besorgniserregende Vielfalt an. Keinesfalls – man muß hinzufügen: leider – steuert man auf einheitliche Typen für bestimmte Stufen zu. Der Einfluß der Entwicklungsingenieure aus den Gerätefirmen ist unverändert groß, und die Halbleiterhersteller kommen den individuellen Wünschen durchweg nach. Einmal tun sie das unter dem Druck der harten Konkurrenz, und zum zweiten wurde die Maskentechnik bei der IS-Fertigung dank Computerhilfe so verbessert, daß sich Änderungen bestehender IS-Konzepte in relativ kurzer Zeit durchführen lassen. Womöglich gelangt man auf diesem Gebiet niemals zu Einheits-IS, wie man eines Tages zu einheitlichen Röhrentypen kam. Sicherlich hinkt dieser Vergleich; schließlich ist die Anzahl der Funktionen einer IS um ein Vielfaches größer als die einer Röhre, so daß spezielle Wünsche der Entwickler meist gut zu begründen sind. Der Leidtragende wird der Servicemann in der Werkstatt sein; er muß sich mit der Vielzahl von IS-Typen ebenso ablagen wie mit dem Typenwirrwarr beim Transistor.

Die Wettbewerber sehen das Bundesgebiet als den größten Verbraucher elektronischer und elektromechanischer Bauelemente in Europa an. Für 1970 werden Schätzungen in der Größenordnung von 2,7 Milliarden DM genannt. Der nächstgrößte ist Großbritannien mit 2,2 Milliarden DM, gefolgt von Frankreich mit 1,6 Milliarden DM. Kein Wunder also, wenn ausländische Anbieter auf diese fette Weide drängen, ihre Vertriebsorganisationen hierzulande ausbauen und insbesondere Halbleiterfabriken errichten.

Obwohl das Halbleiter-Bauelement in seiner Vielfältigkeit und seiner raschen technologischen Entwicklung im Mittelpunkt des Interesses steht, liegt die Röhre unter Einschluß von Bild-, Oszillografen- und Spezialröhren wertmäßig noch immer vorn. Erst kürzlich schätzte Dr. Prommer, Siemens, daß 1969 in der ganzen Welt Halbleiter und Röhren im Wert von 22 Milliarden DM hergestellt wurden, wobei der Anteil der Röhre mit 55 % leicht überwog! Im Bundesgebiet hatte der Halbleiter an der Gesamtproduktion elektronischer Bauelemente im Vorjahr einen Anteil von etwa 28 % – die Röhre aber einen solchen von 32 %. Wer von uns „Unterhaltungselektronikern“ hätte das gedacht beim Anblick unserer röhrenlosen Rundfunk-, Phono- und Stereogeräte und den Hybridchassis für Fernsehempfänger.

Zum Schluß ein Hinweis auf die Luftfahrtschau, die bereits am 24. April beginnt. Wer immer in Hannover einen halben Tag opfern kann, sollte den Abstecher zum Flughafen Langenhagen nicht scheuen.

Karl Tetzner

Im Jahre 1968 wurden in der UdSSR 5,7 Millionen Fernsehgeräte hergestellt; 1969 waren es 6,6 Millionen Stück. Für 1970 sieht der Plan die Produktion von 7,5 Millionen Stück vor. Wie groß der Anteil von Farbgeräten ist, wird nicht mitgeteilt. \* Siemens gab die Lieferung des zehnten Prozeßrechners für die Zementindustrie bekannt. Primäre Aufgabe der Rechner ist die Steuerung der Rohmaterialmischungen unter Auswertung der Angaben von Röntgenspektrometern. Einige Prozeßrechner steuern auch Verladung und Versand, sie drucken automatisch Rechnungen und Versandpapiere. \* Dr. Peter Shardlaw von Tape System Ltd., Großbritannien, kündigte die Produktion des ersten englischen Videorecorders an. Die für Kassettenbetrieb geeignete Anlage soll weniger als 1350 DM (umgerechnet) kosten. \* Einige Banken führten auf der Internationalen Handwerkermesse in München (14. bis 22. März) die Geldanlageberatung mit Hilfe eines Computers vom Typ IBM System/360, Modell 40, vor. \* An der Grenze zu Kaschmir, im äußersten Nordwesten des Landes, wird Indien seinen dritten 1000-kW-Mittelwellensender installieren; er soll die Auslandsprogramme von All India Radio verbreiten. Der erste

1000-kW-Sender wurde im November 1968 bei Kalkutta auf 1130 kHz in Betrieb genommen. Der zweite befindet sich bei Rjakot im Bau. \* Drei Radarstationen für das östliche Halengebiet von Hamburg wird die zu Philips gehörende Firma Elektro Spezial GmbH bauen. Die Standorte sind Ellerholzhöft, Amerikahöft und St. Pauli-Landungsbrücken; hier befindet sich auch die zentrale Auswertung und die Beratungsstelle. \* Matsushita Electric Industrial Ltd., Osaka, führte in den USA ein Schnellkopiergerät für Zweifach-Magnetbänder vor. Ein Band von 1350 m Länge kann in neun Minuten kopiert werden; der Signal/Rauschabstand ist bei Bild und Ton stets besser als 45 dB. Wir berichten demnächst ausführlich über diese Neuentwicklung. \* Der Amateursatellit Oscar 5 stellte während des 580. Erdumflugs auch die Ausstrahlung seines 10-m-Bordsenders ein; der 2-m-Sender ist bereits seit dem 280. Umlauf unhörbar. \* Auf der Deutschen Funkausstellung 1970 (21. bis 30. August) in Düsseldorf werden etwa 100 Hersteller vertreten sein; zur gleichzeitig stattfindenden HiFi '70 haben sich 113 Firmen angemeldet. Das Messegelände ist ausverkauft. Die Veranstalter erwarten zwischen 500 000 und 600 000 Besucher (vgl. Seite 276).

## Aus der Wirtschaft

**Interfunk hat 600 Mitglieder:** Interfunk — Einkaufsgenossenschaft europäischer Radio-, Fernseh- und Elektrofachhändler eGmbH — mit Sitz in Stuttgart nennt sich in einer Pressemitteilung die größte diesbezügliche Organisation in Europa mit 600 Mitgliedern, davon 80 in Frankreich, Italien, Luxemburg, Österreich und der Schweiz. Der Umsatz im Geschäftsjahr 1969/70 (endend 31. 3.) dürfte 120 Millionen DM betragen haben, wovon 90 % im Vermittlungsgeschäft getätigt wurden, der Rest im Strecken- bzw. Lagergeschäft. Jedes Mitglied bezieht im Durchschnitt Ware für 200 000 DM; das sind 30 % des Gesamtumsatzes der Mitglieder. Interfunk bietet den Mitgliedern zentrale Buchhaltung mit betriebswirtschaftlicher Auswertung und Beratung, Finanzierung und Beratung im Teilzahlungsgeschäft, genossenschaftseigenes Versorgungswerk, Steuer- und Rechtsberatung, Unternehmerseminare, Mitarbeiterschulung, Hilfe beim Ladenum- und Neubau und bei dessen Finanzierung (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 19, Seite 696, aber auch Heft 7/1970, Seite 217, wo über die expert-Gruppe, in etwa eine Konkurrenz zu Interfunk, berichtet wurde).

**Personelle Veränderungen bei der Imperial GmbH:** Dieses Unternehmen — früher Kuba/Imperial genannt und 1969 von der General Electric Co. an AEG-Telefunken verkauft — hat sich nach Angaben des neuen Eigentümers gut entwickelt; die Marktstellung festigte sich ebenso wie die des zum gleichen Zeitpunkt übernommenen Zweiges Rundfunk und Fernsehen der General Electric Co. in Italien. Das italienische Werk (Imperial Radio e Televisore) ist heute eine Zweigniederlassung der Imperial GmbH. Zum Vorsitzenden des Aufsichtsrates der Imperial GmbH wurde Dr. Felix Herriger (stellvertr. Vorsitzender des Vorstandes von AEG-Telefunken) gewählt. Die Geschäftsführung liegt, wie schon mitgeteilt, bei Hermann Möbner, Stellvertr. Geschäftsführer und zuständig für kaufmännische Angelegenheiten wurden Werner Eilenstein (früher: kaufmännische Angelegenheiten der Auslandsvertretungen bei AEG-Telefunken,

Hannover) und Dr. Alexander Lentze, zuständig für Marketing und Vertrieb (früher: Vertriebschef R 2/Phono- und Tonbandgeräte bei AEG-Telefunken, Hannover).

**Videor GmbH gegründet:** Das Ingenieurbüro D. Binner, Eppertshausen, hat als Schwesterfirma die Videor Fernsehstudio Ernst Hartig & Co. GmbH in Eppertshausen gegründet. Das Unternehmen befaßt sich mit dem Verleih von Video-Anlagen aller Art und im eigenen Studio mit dem Überspielen von Band auf Band und von Filmen und Dias auf Videoband. Geräte und Anlagen können mit Technikern auf Zeit gemietet werden. Zwei Beispiele: 1 Fernsehkamera mit Monitor und Halbzoll-Videorecorder kostet pro Tag 125 DM, und eine vollständige Studioeinrichtung mit drei Kameras, Spezial-Effektgeräten, Synchron-Generator, Einzell-Recorder zuzüglich Service-Techniker wird für 1800 DM pro Tag offeriert.

**Poddig baut aus:** Die einzige deutsche Spezialfabrik für Autoantennen, Hugo Poddig, gegründet 1939, baut in Berlin an der Kopischstraße ihre Fertigungsräume weiter aus. In Gensungen bei Kassel wird in Kürze ein Zweigbetrieb entstehen. Neben zahlreichen Heimarbeitern beschäftigt Poddig 180 Mitarbeiter; der Umsatz im Jahr 1969 erreichte etwa 4,5 Millionen DM. Aus der Firma stammen einige interessante Erstkonstruktionen: die erste Edelstahlantenne, die erste mit Zylinderschloß verschließbare Versenkantenne und die erste Mini-Antenne mit nur 10 cm langem Teleskop.

**Philips liefert nach Syrien und Saudi-Arabien:** Die N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, werden die elektrische Ausrüstung eines kombinierten Projektes in Mekka (Konferenzzentrum, Hotel, Moschee) liefern und auch die elektroakustischen Anlagen einbauen. Der Auftrag hat einen Gesamtwert von 8,6 Millionen Gulden (1 Gulden = 1,01 DM). — Das syrische Unterrichtsministerium gab elektronische Trainings- und Meßgeräte in Auf-

**Unzufrieden mit dem Farbgerätegeschäft:** Die Farbgeräteumsätze in den USA sind sehr unbefriedigend. 1969 war der Absatz geringer als 1968, und der Januar 1970 brachte einen Rückgang der Auslieferungen an den Handel um 25 % im Vergleich zum Vorjahresmonat, während die Lagerbestände beim Großhandel und in der Industrie um 27 % anstiegen, obwohl die Fertigung im Januar drastisch — um 35 % — zurückgenommen worden war. Am 30. Januar 1970 hatte allein die Industrie 621 000 Farbgeräte am Lager (30. 1. 1969: 416 000).

Der Hauptumsatz liegt unverändert bei Empfängern mit größerer Bildröhre (53 cm bis 59 cm, gerechnet nach der neuen Meßweise für die Bildfelddiagonale, die nur noch den wirklich sichtbaren Teil angibt). Geräte mit kleineren Bildröhren sind weniger beliebt; auf diesem Sektor halten die Japaner bereits einen Marktanteil von 14 %.

Zur Kostenlage der Industrie sagte kürzlich Ralph Spang, Vizepräsident der Zenith Radio Corp., Chicago: „Die Herstellungskosten für Farbgeräte lassen sich kaum weiter drücken, höchstens dann, wenn revolutionierende technische Entwicklungen Platz greifen.“ Gemeint ist der Übergang von der teuren Lochmaskenröhre (Netto-Einkaufspreis für die Gerätehersteller: etwa 100 Dollar = 370 DM) zu „irgendwas anderem, was man vollautomatisch fertigen kann“. Zenith erregte Aufsehen mit der Bekanntgabe, eine eigene Halbleiterfabrik zu errichten.

Spang erklärte: „Wir finden unsere Abhängigkeit bei der Entwicklung von integrierten Schaltungen von Firmen, wie Texas Instruments, Motorola, Sprague oder General Instruments, nicht gut, zumal wir eine außergewöhnliche Erfahrung in der Schaltungstechnik haben. Nun holen wir uns noch die Erfahrungen in der Massenfertigung von IS. Der Tag des Übergangs zum voll mit Halbleitern bestückten Farbgerät ist gekommen; wäre es nach unseren Ingenieuren gegangen, dann hätten wir solche Geräte schon vor ein paar Jahren haben können, aber wer hätte uns den Mehrpreis gegenüber Röhren- bzw. Hybridgeräten gezahlt?“

**Farbfernsehgeräte aus Taiwan:** Mitte dieses Jahres will die amerikanische Radio- und Fernsehgerätefirma Admiral durch ihre Tochtergesellschaft Admiral International Enterprise Corp. auf Taiwan (Formosa) 14-Zoll-Farbfernsehgeräte herstellen und in die USA einführen. Motorola errichtet gegenwärtig eine Fabrik für Rundfunkgeräte und Tonbandgeräte auf Taiwan und beabsichtigt auch die Fertigung von Schwarzweißempfängern, wie es die RCA Taiwan Ltd schon seit einiger Zeit tut. RCA will die Farbgerätfertigung 1971 oder 1972 aufnehmen, während die Philco-Ford Taiwan Corp. in Chuwei zur Zeit erst Baugruppen für Farbbempfänger herstellt.

**Nachrichtengeräte in Australien.** Siemens begann in Australien im Jahre 1960 mit der Fertigung von Fernschreibern und baute anfangs 20 Stück im Monat. Heute ist die Monatsproduktion auf 350 gestiegen. Siemens Australia liefert alle Fernschreiber für die australische Postverwaltung sowie Geräte nach Hongkong und Mexiko.

Neuerdings hat die japanische Firma Nippon Electric Co. Ltd. (NEC) den Bau einer Fabrik für Nachrichtengeräte in Melbourne beschlossen, wofür noch ein Partner gesucht wird. NEC hat bereits die Geräte für die längste Mikrowellen-Richtfunkstrecke Australiens, zwischen Brisbane und Cairns (1600 km), geliefert.

## Zahlen

6500 DM kostet eine Sendeminute der Programmsparte Fernsehspiel und Unterhaltung im Deutschen Fernsehen, während die durchschnittlichen Kosten für eine Sendeminute im Nachmittagsprogramm, bei Dokumentar- und Bildungsprogrammen nur zwischen 400 DM und 1100 DM liegen. Diese Zahlen nannte Klaus von Bismarck, Intendant des Westdeutschen Rundfunks. Im Gesamtdurchschnitt rechnet der WDR mit Minutenkosten in Höhe von 1250 DM im Ersten und 500 DM im Dritten Programm.

10 Milliarden numerische Rechenoperationen sind nötig, um die Wetterlage über den Britischen Inseln für 24 Stunden mit ausreichender Sicherheit vorherzusagen zu können. Berücksichtigt man die Zeit für die Eingabe der Meßwerte, geliefert von zahllosen Wetterstationen, Wettersatelliten usw., und für die Weitergabe der Ergebnisse, so müssen die genannten numerischen Operationen innerhalb von 30 Minuten ausgeführt werden. Das Britische Wetteramt hat jetzt den schnellsten aller in Europa jemals aufgestellten Computer (IBM System/360 Modell 195) bestellt, um mit diesem Problem fertig zu werden. Das System verfügt über eine Million Kernspeicherstellen und zwei Großplattenspeicher mit 500 Millionen Bytes. Zykluszeit: 54 Nanosekunden.

5000 Sendeminuten will die Münchener Privatfernsehgesellschaft *ctm* – *Commercial Television Studio* der Wirtschaft in diesem Jahr während 60 Renntagen auf der Galopprennbahn München-Riem und auf der Trabrennbahn Dinslaken zur Verfügung stellen. An beiden Orten bestehen Kabelfernsehanlagen; man rechnet mit insgesamt 500 000 Besuchern, die auf diese Weise werblich erreicht werden könnten.

## Fakten

Die farblichige Version des EVR-Systems (= Electronic Video Recording), das von Columbia Broadcasting System entwickelt wurde, konnte ein Jahr früher als erwartet – am 25. März – von Dr. Peter Goldmark in New York vorgeführt werden. Dabei wurden zum ersten Mal verbindliche Preisangaben gemacht. Ab 1. September wird Motorola in den USA die ersten Abspielgeräte für 795 Dollar (1 \$ = 3,66 DM) liefern; nach Beginn der Massenfertigung dürfte der Preis auf 400 \$ bis 500 \$ zurückgehen. Als Kassettenleihgebühr werden 5 \$ bis 6 \$ genannt. Die Filmgesellschaft 20th Century Fox wird den Verleih organisieren und alle Filme, die ihr gehören und die älter als fünf Jahre sind, zur EVR-Bearbeitung freigeben. Im Bundesgebiet hat die Robert Bosch GmbH die Lizenz für EVR erworben; die technische Abwicklung dürfte bei der Bosch-Tochtergesellschaft Fernseh GmbH liegen. Bosch arbeitet mit der Videothek Programm GmbH, Wiesbaden, zusammen, die die Programmsätze betreuen wird und Zugang zu den Kopierwerken der EVR-Partnership in Basildon/England hat. Das gesamte Programm-Material muß in diesen Werken auf EVR-Film kopiert werden.

Zu einer ersten Gefahr für die Schiffsicherheit hat sich der Mittelwellensender von Radio Nordsee International (RNI) auf 1610 kHz entwickelt. Betroffen waren u. a. die englische Küstenfunkstation Portishead auf 1612 kHz, die wichtige Wetterberichte für den Ostatlantik verbreitet, und die Schiff-Schiff-Frequenz der Hochseefischerei auf 1609 kHz. Nunmehr kündigte RNI Frequenzwechsel an: In Zukunft soll auf der früher von Radio Veronica belegt gewesenen Frequenz 1578 kHz gesendet werden, auf der z. Z. außerdem

zahlreiche kleine italienische, griechische, spanische und skandinavische Sender liegen. Der Nachbarkanal 1586 kHz wird vom 800-kW-Sender Langenberg benutzt. Radio Veronica war Ende März auf 1582 kHz zu hören. Am 23. März teilte RNI mit, daß das Senderschiff *Mebo II* den bisherigen Standort querab von Scheveningen verläßt und sich zur Südküste von England begibt; die mitgeteilte Positionsangabe nach Länge und Breite ergab jedoch einen Standort – auf dem Festland! RNI sendet durchweg zwischen 6 und 1 Uhr, am Wochenende auch 24 Stunden lang; die eingestreuten Werbespots sind noch sehr selten (nur Hitachi/Japan, Luftfahrtgesellschaft Iberia/Spanien und offenbar unbezahlte good will-Durchsagen für das Kinderhilfswerk der UNICEF).

## Gestern und Heute

Der Vorstand des Fachverbandes Phontechnik im ZVEI wurde auf der diesjährigen Mitgliederversammlung einstimmig wiedergewählt. Wie bisher also ist Prof. Dr.-Ing. Fritz Sennheiser der Vorsitzende, sein Stellvertreter ist Dipl.-Ing. Ernst Hoene. Die Fachabteilungen haben folgende Vorsitzende: Diktiergeräte und Magnetton-Sondergeräte: Wolfgang Assmann; Plattenspieler und -wechsler: Werner Bürk; Elektroakustische Bauteile: E. Hoene. Geschäftsführer ist unverändert Dipl.-Kaufm. Kurt Hoche, Hamburg.

Der Selbstwähl-Fernsprechverkehr zwischen den USA (ohne Alaska und Hawaii) und den bundesdeutschen Knotenvermittlungsbereichen Bonn, Frankfurt/Main und München ist seit dem 1. April möglich. Für eine Gebühreneinheit = 18 Pfennige kann man von 0 bis 12 Uhr 1,745 Sekunden und von 12 bis 24 Uhr 1,333 Sekunden sprechen.

## Morgen

Die International Broadcasting Convention 1970 (IBC) findet in London vom 7. bis 11. September statt. Neben einer Ausstellung, für die sich 56 Firmen der Fachrichtung Studiogeräte und Senderbau angemeldet haben, ist ein Symposium mit 70 Vorträgen vorgesehen. Im Grosvenor House stehen 16 700 Quadratfuß (= etwa 1500 qm) Fläche zur Verfügung, das sind 30 % mehr als für die gleiche Veranstaltung im Jahr 1968. Die IBC wird jeweils alle zwei Jahre abgehalten, immer dann, wenn das Internationale Fernschesymposium Montreux ausfällt, das ebenfalls einen zweijährigen Rhythmus einhält. Im gewissen Sinne ist die IBC eine Konkurrenzveranstaltung zu Montreux; sie gelangte allerdings bisher kaum über einen spezifisch britischen Rahmen hinaus. Unter den Ausstellern befindet sich bislang nur eine deutsche Firma (Felten & Guillaume Carlswerk).

Sieben Hochleistungs-UHF-Fernsehsender werden zum Jahresende in Belgien für die Aufnahme des Farbfernsehens bereitstehen, vier sind bereits fertig. Man rechnet in Belgien mit dem regulären Beginn des Farbfernsehens zur Jahreswende 1970/71. Aus diesem Grund wurde die Internationale Fernseh- und Rundfunkausstellung in Brüssel abgesagt; sie findet sonst alle zwei Jahre statt und war für Oktober terminiert. An ihre Stelle tritt im ersten Jahresdrittel 1971 eine spezielle Farbfernsehgeräte-Ausstellung mit Schwerpunkt bei Pal-Secam-Zweistandard-Empfängern.

## Männer

Prof. Dr.-Ing. Friedrich Kirschstein starb im Alter von 86 Jahren in Braunschweig. Er war Jahrzehnte hindurch maßgeblich an der Weiterentwicklung der Fernsehtechnik beteiligt, zunächst beim Reichspostzentramt und später bei der Reichsrundfunkgesellschaft.

# funkschau elektronik express

## Das 4. Hörfunkprogramm nur für den Kraftfahrer

planen die Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik. Vorgesehen sind 30 neue Sender im Bereich 100...104 MHz. Zu lösen ist allerdings noch eine Vielzahl von Problemen, so daß vor Herbst 1971 schwerlich die ersten Sender in Betrieb sein werden. Lesen Sie hierzu unseren Beitrag auf Seite 307 am Schluß dieses Heftes.

Kurz vor dem Krieg habilitierte er sich und übernahm an der Technischen Hochschule Berlin eine Dozentur für das Fernsehen. Später war er an Fernmeß- und Raketenversuchen beteiligt. Nach dem Krieg wurde Dr. Kirschstein Referent für Fernsehen im FTZ, Darmstadt. In dieser Zeit arbeitete er am Aufbau des deutschen und des internationalen Fernseh-Verbindungsnetzes mit. 1954 bis 1968 war der Verstorbene Ordinarius und Direktor des Instituts für Fernmelde- und Hf-Technik an der Technischen Hochschule Braunschweig als Nachfolger von Prof. Pungs. 1952 gehörte er zu den Gründungsmitgliedern der Fernseh-Technischen Gesellschaft und war viele Jahre in deren Vorstand tätig.

Dr. Gerhard Seegmüller, leitender Mitarbeiter der IBM-Laboratorien in Böblingen, hat am 1. April einen Ruf als ordentlicher Professor für den Lehrstuhl des neugeschaffenen Studienfaches Informatik an der Universität München angenommen. Er wird damit zugleich Vorsitzender des Direktoriums vom Leibniz-Rechenzentrum innerhalb der Kommission für Elektronisches Rechnen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, der er bereits 1963 bis 1967 als wissenschaftlicher Mitarbeiter angehört hatte. Anschließend war er zur IBM gegangen.

Prof. Dr. G. Becker von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig wurde zum stellvertretenden Vorsitzenden der Studienkommission VII (Normalfrequenzen, Zeitzeichen) des CCIR (Internationaler Beratender Ausschuss für das Fernmeldewesen) auf deren Vollversammlung in Neu-Delhi gewählt.

Dipl.-Ing. Manfred Walter leitet in der Braun AG jetzt die Stabsstelle Marketing-Sonderaufgaben, zugleich wurde er mit Entwicklung, Beschaffung und Vertrieb von Lehr- und Lernsystemen, u. a. Braun-Lectron, betraut. Vorher war er Verkaufsdirektor für Braun Hi-Fi-Phono- und Fernsehgeräte, Georg Hohm, der bislang die Aufgaben auf dem Gebiet der Lehr- und Lernsysteme inne hatte, schied in beiderseitigem Einvernehmen aus der Braun AG aus.

Heinz Hiescher, Prokurist und bis vor einiger Zeit Werbeleiter der Loewe Opta GmbH, Kronach/Berlin, wurde am 20. April 65 Jahre alt. Ursprünglich war er im Verlagswesen tätig und übernahm 1950 die Aufgabe eines Direktionsassistenten; später führte er die Werbeabteilung.

## KTN-Kristalle für Lichtmodulation

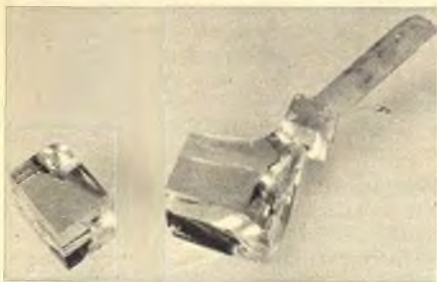
Ein Verfahren zur Züchtung großer KTN-Einkristalle – ein Material mit elektro-optischen Eigenschaften, das bei diversen Lichtmodulationsverfahren verwendet wird, z. B. zum Einschalten oder Deflektieren eines Laserstrahls – entwickelten die Mullard Research Laboratories, Salfords, England.

Das Verfahren beruht auf der Tatsache, daß sich die optischen Eigenschaften bestimmter transparenter Festkörper beim Anlegen einer Spannung ändern. Dieser elektro-optische Effekt ermöglicht die elektrische Ablenkung oder die Intensitätsmodulation eines Lichtbündels (z. B. Laserlicht).

Vor einigen Jahren entdeckte man, daß Mischkristalle der ferroelektrischen Verbindung Kaliumtantalat und Kaliumniobat ( $\text{KTaO}_3\text{-KNbO}_3$ , bekannt als KTN) in dieser Beziehung eine weitaus größere Empfindlichkeit besitzen als die früher benutzten Stoffe. Sie zeigen einen ausgeprägten, für praktische Zwecke geeigneten elektro-optischen Effekt schon bei niedrigeren Spannungen (einige zehn Volt anstelle von Tausenden Volt), so daß die benötigte Steuerspannung bzw. -leistung aus tragbaren Transistor-Speiseeinheiten bezogen werden kann.

Allerdings sind KTN-Kristalle nur schwer in praktisch brauchbaren Abmessungen darzustellen, weil sich der Stoff unterhalb seines Schmelzpunktes (etwa  $1300^\circ\text{C}$ ) zersetzt, so daß er aus einer Lösung – meistens geschmolzenes Kaliumkarbonat von etwa  $1200^\circ\text{C}$  – gezüchtet werden muß. Um eine hohe elektro-optische Empfindlichkeit zu erreichen, muß außerdem die Zusammensetzung des Materials sehr genau eingehalten werden, was eine Präzisions-Temperaturregelung während des Ziehvorgangs erforderlich macht.

Das in den Mullard Research Laboratories von P. W. Whipps entwickelte Verfahren arbeitet wie folgt: Ein Platinschmelztiegel, der die Lösung sowie einen Überschub an ungelöstem polykristallinen KTN enthält, wird in einem Schmelzofen so erhitzt, daß die Temperatur des Tiegelbodens einige Grad höher ist als die der oberen Tiegelzone. Die Temperaturdifferenz ist so gewählt,



Zum Züchten großer KTN-Kristalle, wie hier gezeigt, benötigt man etwa eine Woche

daß das Material am Tiegelboden gelöst und durch Diffusion und Konvektion an die Oberfläche der Schmelze transportiert wird, wo es in Form eines KTN-Keimstabes auskristallisiert. Um große Kristalle zu erhalten, läßt man den Keim durch äußerst langsames Ziehen aus der Schmelze (etwa 2 mm pro Tag) allmählich wachsen; das Bild zeigt ein Beispiel von KTN-Kristallen, die im Laufe von etwa einer Woche gezüchtet wurden.

Optische KTN-Modulatoren und Schalteinrichtungen sind für Laserstrahl-nachrichtensysteme und möglicherweise in weiterer Zukunft auch für das Flachschirm-Fernsehen sowie in schnellen Rechenautomaten verwendbar.

## Tonbandanlagen für den Rhein-Main-Flughafen

Wie die internationalen Flughäfen Amsterdam, Kopenhagen, London, Paris und Zürich, hat jetzt auch der Rhein-Main-Flughafen in Frankfurt/Main Mehrkanal-Dokumentations-Tonbandanlagen für die Aufzeichnung des Funksprechverkehrs zwischen den Bordbesatzungen und den Bodenstationen gemäß den internationalen Bestimmungen für die Luftfahrtsicherung erhalten. Bei diesen von Philips entwickelten Geräten handelt es sich um 31-Kanal-Tonbandanlagen, die simultan 30 Gespräche und das Zeitsignal ununterbrochen 24 Stunden auf ein ein Zoll breites Magnetband mit einer Bandvorschubgeschwindigkeit von  $1,19\text{ cm/s}$  aufzeichnen. Der Spulendurchmesser beträgt acht Zoll (20 cm). Um ein großes Maß an Betriebssicherheit zu gewährleisten, überwachen sich diese Anlagen selbst. Bei Ausfall eines Bauteiles schaltet sich sofort ein Ersatzbauteil ein. Darüber hinaus wird der Fehler elektronisch signalisiert und angezeigt. Jede einzelne Tonbandanlage ist mit zwei oder drei Laufwerken ausgerüstet. Sollte eine Störung auftreten oder ein Bandwechsel notwendig sein, so tritt automatisch eines der Reserve-laufwerke in Aktion.

## Feuermelder „sieht“ Rauch und Qualm

Sichtbarer Rauch und Qualm enthält eine bestimmte Konzentration von Ruß und anderen festen Teilchen. Diese Eigenschaften nutzt der jetzt in das Siemens-Vertriebsprogramm aufgenommene Cerberus-Rauchmelder. Bei diesem Melder sind eine Blitzröhre und eine Fotozelle so in einer Labyrinthkammer angeordnet, daß der von der Blitzröhre alle zwei bis drei Sekunden ausgesandte Lichtblitz bei einer bestimmten Rauchkonzentration in der Kammer gestreut wird. Ein Teil des Lichtes trifft dadurch die Fotozelle, die die optischen und akustischen Alarmeinrichtungen auslöst. Eine Koinzidenzschaltung verhindert dabei Fehlalarme durch Fremdlichteinwirkungen. Die speziell für diesen Melder entwickelte Blitzröhre hat eine Lebensdauer von mindestens zehn Jahren.

## Unsere Titelgeschichte

### Integrierte Schaltung eines Synchrondemodulators

Diese ungewöhnliche Aufnahme, die den Grad der Miniaturisierung elektronischer Bauelemente besonders deutlich macht, zeigt die integrierte Schaltung Valvo TAA 630. Sie wurde für zentrale Funktionsgruppen im Farbfernsehempfänger entwickelt, die sich besonders gut zur Integrierung eignen. Die Schaltung erfüllt die Funktionen des Doppel-Synchrondemodulators für die Farbsignale  $F_{(R-Y)}$  und  $F_{(B-Y)}$ . Außerdem bildet sie über eine Matrix aus den Komponenten  $(R-Y)$  und  $(B-Y)$  den Anteil  $(G-Y)$ . Zur Verbesserung der Eigenschaften ist bei der Steuerung der Demodulatoren jeweils ein Begrenzerverstärker den Referenzträger-Eingängen vorgeschaltet; er gibt gleichzeitig eine symmetrische Steuerspannung ab.



Die Verwendung des Synchrondemodulators für das Pal-System erfordert die Einbeziehung des Pal-Schalters sowie des dazugehörigen Flipflops in die Schaltung. Auch ein Farbabschalter ist eingebaut, der den gesamten Synchrondemodulator stromlos macht, wenn ein Schwarzweißprogramm gesendet wird. In Verbindung mit dem Pal-Flipflop ist ein 7,8-kHz-Ausgang vorgesehen, der mit einem externen Burst-Phasenvergleich ein Signal erzeugt, daß für die Identifikation an den Synchrondemodulator zurückgeführt wird. Die drei Farbdifferenzausgänge werden durch Emitterfolger gebildet, die eine unmittelbare niederohmige Ansteuerung der Farbdifferenz-Endstufen ermöglichen. Schließlich stellt eine interne Spannungsstabilisierung temperaturkompensierte Teilspannungen für die verschiedenen Funktionsgruppen der Schaltung zur Verfügung.

Die Größe der Verstärkung des Synchrondemodulators ermöglicht den unmittelbaren Betrieb an der Verzögerungsleitung. Die Betriebsspannung der integrierten Schaltung ist 12 V, der aufgenommenen Strom beträgt etwa 40 mA. Sie faßt auf einer Kristallfläche von  $1,5\text{ mm} \times 2,3\text{ mm}^2$  etwa 150 Bauelemente zusammen; die Hälfte davon sind Transistoren.



## Elektronische Bauelemente

ING. OTTO LIMANN

### Die Rundfunktechnik ging – die elektronischen Bauelemente bleiben

Ausgehend von der Technik des „guten alten Dampfadios“, auf die letztlich die moderne Elektronik zurückzuführen ist, berichtet der Autor über die Entwicklung der Bauelemente bis zur Gegenwart. Im Gegensatz zu früher prägt jetzt die Industrielektronik auch die Bauelemente der Unterhaltungselektronik.

Seite 256

ING. (GRAD.) LOTHAR BAUER (ROEDERSTEIN)

### Miniatur-Tantal-Kondensatoren – Eigenschaften und Anwendung

Die Miniaturisierung der Geräte erfordert vor allem auch eine Verkleinerung der Bauelemente. Dieser Beitrag stellt ein sehr wesentliches Produkt dieser Bestrebungen, den Tantal-Kondensator, vor. Diskutiert werden seine mechanischen und elektrischen Eigenschaften, aber auch einige Applikationen.

Seite 259

## Hannover-Messe 1970

ING. HANS KRIEDT, DIPL.-ING. ECKART SCHATTER (SIEMENS)

### Bild-Zf-Verstärker mit integrierten Schaltungen

Dieser Beitrag beschreibt eine der interessantesten Entwicklungen auf dem Gebiete der IS für die Unterhaltungselektronik. Ein als Schaltung vorgeschlagener und gegenwärtig noch mit zwei IS (Verstärker und Demodulator) bestückter Bild-Zf-Teil benötigt keine weitere diskrete Zf-Stufe mehr.

Seite 261

DIPL.-ING. MARIJAN LORKOVIC (INTERMETALL)

### Ein integrierter Frequenzteiler für elektronische Orgeln

Bisher gehörten die Frequenzteiler in elektronischen Orgeln zu den umfangreichsten Schaltungsgruppen. Die in diesem Beitrag beschriebene integrierte Schaltung ersetzt sieben Frequenzteilerstufen. Sie liefert ein sägezahnähnliches Signal, was für die Anwendung in elektronischen Orgeln sehr vorteilhaft ist.

Seite 264

DIPL.-PHYS. ROBERT SUHRMANN (VALVO)

### Der Aufbau von Farbfernsehempfängern mit integrierten Schaltungen

Auch dieser Beitrag befaßt sich mit der vom Gerätekonstrukteur gewünschten Vereinfachung elektronischer Geräte mit Hilfe von integrierten Schaltungen, hier dargestellt an dem sehr komplexen Aufbau eines Farbfernsehempfängers. Vorgeschlagen werden auch steckbare Teilchassis mit der IS als Zentrum.

Seite 272

DR. RER. NAT. S. KARIUS, ING. (GRAD.) B. SCHULZ (AEG-TELEFUNKEN)

### Solarzellengeneratoren großer Leistung

Für die Stromversorgung in der Raumfahrt werden in den nächsten Jahren erhebliche Energien benötigt. Hierfür gibt es verschiedene Verfahren. Die Autoren erläutern zunächst diese Möglichkeiten und gehen dann näher auf die für Nachrichtensatelliten besonders geeigneten Solarzellengeneratoren ein.

Seite 291

## Die Rundfunktechnik ging — die elektronischen Bauelemente bleiben

Unsere Leser wurden ausführlich darüber informiert, daß Rundfunk- und Fernsehempfänger nicht mehr auf der Hannover-Messe vertreten sein werden. Die Rundfunkindustrie, diese sich an die breite Öffentlichkeit wendende Branche der Unterhaltungselektronik, macht damit Platz für das fast unübersehbar gewordene Gebiet der professionellen und der Industrieelektronik. Diese wohlbegründete und zweckmäßige Entscheidung, der Hannover-Messe fernzubleiben und nunmehr wieder alljährlich eigene Funkausstellungen abzuhalten, stimmt den aus der Rundfunkbranche stammenden langjährigen Messebesucher fast ein wenig wehmütig. Er betrachtet doch die Radiotechnik, und das mit einem gewissen berechtigten Stolz, als die Mutter der heutigen industriellen Elektronik. Nun zieht sich gewissermaßen das gute alte Dampfradio, das mit Röhren und Halbleiterbauelementen die Hauptimpulse für die gesamte heutige Elektronik gab, auf sein Altenteil zurück, auf jene Funkausstellungen, mit denen bei uns in den zwanziger Jahren die elektronische Technik begann.

Zwar ist die Unterhaltungselektronik immer noch jung und zukunftssträchtig, Stereo-Rundfunk, Farbfernsehen, Audio- und Video-Magnetbandtechnik beweisen dies, aber die jüngere professionelle Mikroelektronik diktiert immer mehr auch in der Unterhaltungselektronik. Integrierte Mikrobausteine verlangen ein Umdenken gegenüber dem konventionellen Schaltungsaufbau und eine weit engere Zusammenarbeit zwischen Halbleiterphysiker und Geräteentwickler.

Um darzulegen, daß die heutige Industrielektronik sehr stark von der Rundfunkbranche inspiriert wurde, sei zuerst eine drastische Vereinfachung des Begriffes Elektronik gegeben, so wie er sich heute darstellt. Danach ist Elektronik dasjenige Gebiet der Elektrotechnik, bei dem die Ströme im Gegensatz zur guten alten Kupferdrahtelektrizität nicht in Metalldrähten fließen, sondern in Gasen, im Vakuum und in den Kristall-

gittern von Halbleiterwerkstoffen. Das allein ist aber noch nicht entscheidend. Sie fließen in diesen nichtmetallischen Bauelementen nicht nur so einfach dahin, sondern sie werden darin auf die mannigfachste Weise beeinflusst und gesteuert. Das geschieht, um in der Familie zu bleiben, durch viel geringere Ströme und Spannungen infolge einer Verstärkerwirkung, aber auch durch andere physikalische Effekte: Licht, Schall, Wärme, Druck, Zug, Röntgen- und Kernstrahlung. Alle diese Wirkungen waren zwar lange bekannt, wurden aber früher nur wissenschaftlich behandelt oder in ganz bescheidenem Rahmen technisch genutzt. Vielfach kamen diese Effekte erst auf den Weg über die Funktechnik zur allgemeinen Elektronik. Heute sind klassische Elektrotechnik und Elektronik so integriert<sup>1)</sup>, daß auch die Funktechnik

<sup>1)</sup> Vgl. „Elektronik ist auch Elektrotechnik“! FUNKSCHAU 1970, Heft 3, Seite 29.

darin eingeschlossen ist. Es ist reizvoll, diesen vielen Weiterentwicklungen und Querverbindungen ein wenig nachzuspüren. Das *Schaubild* will diesen Versuch unterstützen. Bei seinem Entwurf wurde erst so recht klar, wie vielfältig die Verflechtungen sind. Sie lassen sich unmöglich alle darstellen, das Bild kann und soll nur die Tendenzen zeigen. Beginnen wir mit dem, was heute noch allen Funktechnikern geläufig ist, mit der Röhrentechnik.

### Gas- und Vakuumröhren-Elektronik

Bereits 1839 untersuchte der englische Physiker Michael Faraday die Leuchterscheinungen bei elektrischen Entladungen in hochverdünnten Gasen. Bis vor einigen Jahrzehnten blieb aber die einzige technische Nutzenanwendung die altbekannte Bienenkorbglimmlampe. Die neu aufkommende Rundfunkindustrie brauchte dann in ihren Prüffeldern große Mengen von Meßsendern und Röhrenvoltmetern mit stabilen Betriebsspannungen. Rechtzeitig mauserte sich die simple Leuchtglimmröhre zur Stabilisatorröhre für Gleichspannungen und existiert dafür heute noch. Die industrielle Elektronik fügte in die Glimmstrecke eine Zündelektrode ein und schuf so die Kaltkathoden-Relaisröhre. Die Digital-elektronik ging dagegen wieder auf den Leuchteffekt der Glimmröhre zurück und kombinierte ihn mit der Steuerwirkung durch Zündelektroden. So entstanden die Glimmlicht-Ziffernanzeigeröhren, ohne die heute die Meßtechnik nicht mehr denkbar ist.

Viel typischer noch ist die Entwicklung der Vakuum-Elektronenröhre über die Funktechnik zur allgemeinen Elektronik. Edison beobachtete bereits im vorigen Jahrhundert bei seinen Glühlampenversuchen, daß vom geheizten Glühdraht ein Strom zu einer davon isolierten weiteren Elektrode floß. Die Diodenwirkung war entdeckt, wurde aber noch nicht ausgenutzt. Fleming meldete 1904 sein Röhrenpatent an, Lee de Forest baute 1906 die mit einem Gitter versehene Audionröhre, und 1911 schuf Lieben seine Röhrenkonstruktion. Alle drei waren Funktechniker. Sie brauchten die Röhren zunächst, um die winzigen drahtlos übertragenen Signale zu verstärken und nachzuweisen. Dann erst wurden Röhrensender gebaut. Erst später nahm sich die allgemeine Elektronik dieses neuartigen Bauelementes an, für Generatoren zum Erzeugen von Hochfrequenzlei-



Damit fing es an. Ein einstellbarer Kristalldetektor aus der Anfangszeit des Rundfunks. Im Vordergrund eine Siliziumscheibe mit Hunderten von integrierten Schaltungen (Aufnahme: Limann)

stungen in der Kunststoffindustrie und in der Elektromedizin. Die ersten Elektronenrechner waren mit Tausenden von Röhren bestückt, und die elektrische Meßtechnik konnte unter Verwendung von Röhren Meßgeräte bauen, die weit empfindlicher, aber viel robuster als die bis dahin üblichen Spiegelgalvanometer und Kompensatoren waren.

### Die Halbleiterelektronik

Nachdem auf dem Umweg über die Funktechnik die Röhre in die allgemeine Elektronik eingezogen war, kam wieder aus der Funktechnik die Abwertung der Röhre durch den Transistor. Vorläufer war die Kristalldiode in Form des einstellbaren Kristalldetektors. Er stellte noch in den ersten Jahren des Rundfunks das wichtigste Bauelement für einfache röhrenlose Empfänger dar. Dann geriet er in Vergessenheit. Die Röhrendiode hatte ihn aus dem Felde geschlagen. Erst gegen Ende des letzten Krieges kam er für Funkmeßgeräte im Zentimeterwellengebiet als fest eingestellte Spitzendiode wieder zu Ehren – ein damals so kostbares Bauelement, das laut Dienstvorschrift immer nur ein Exemplar von einem Kurier mit umgeschalteter Pistole vom Herstellerwerk zur Gerätefabrik gebracht werden durfte (heute ist eine Diode um 50 Pfennig zu haben).

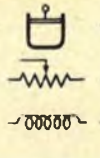
Die weitere Entwicklung kennen wir alle. 1948 der erste Germanium-Spitzentransistor in den USA. Zehn Jahre später wurden bereits fast 100 Millionen Transistoren gefertigt. Wieder zehn Jahre später, 1968, gab es kaum noch neue Rundfunkempfängermodelle, die mit Röhren bestückt wurden.

Die Industrieelektronik und die elektronische Datenverarbeitung griffen den Transistor beinahe noch begieriger auf als die Funktechnik. Der immer mit Mißtrauen betrachtete bruchempfindliche Glaskolben und die zitternden Gitterdrähte fielen weg, ebenso die große Hitzeentwicklung für die Heizleistung. Man brauchte keine hohen Anodenspannungen mehr. Und so ergab sich, daß mit der von der Unterhaltungselektronik geborenen Halbleitertechnik die industrielle Elektronik einen so rasanten Aufschwung nahm! Die Packungsdichte spielte dabei eine ausschlaggebende Rolle. Brachte man bei der Röhre allenfalls drei bis vier Systeme in einem Glaskolben unter, so konnte man im gleichen Raum Hunderte von Transistorsystemen unterbringen.

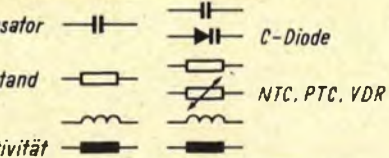
Es ist noch gar nicht allzu lange her, da zeigte der damalige Vertreter von Texas Instruments in Deutschland auf einer Hannover-Messe geheimnisvoll in einem Plastikdöschen, das er aus der Westentasche zog, die erste integrierte Schaltung, eine Digitalbaustufe für Elektronenrechner, damals weit mehr wert als ein geschliffener Diamant. Die Computerindustrie erkannte ihre große Chance. Die Röhrenbergwerke in den Elektronenrechnern verschwanden endgültig, Meßtechnik und Datenverarbei-

### Klassische Elektrotechnik

Leidener Flasche  
Rheostat  
Solenoïd

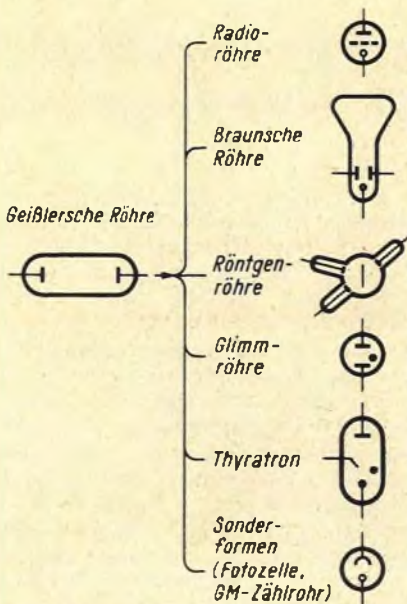


### Angewandte Elektrotechnik

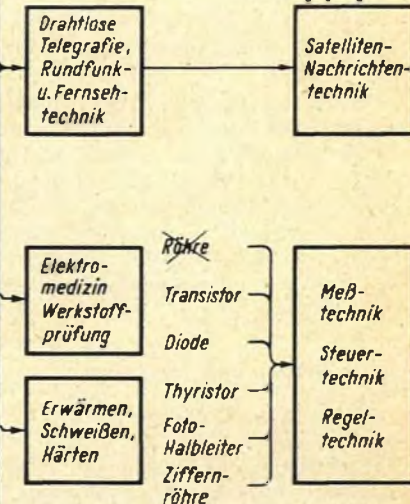


Passive Halbleiter-Bauelemente

### Gas- und Vakuumelektronik

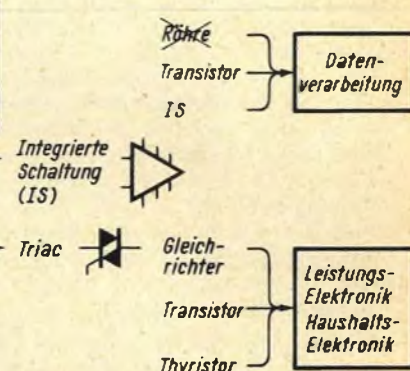
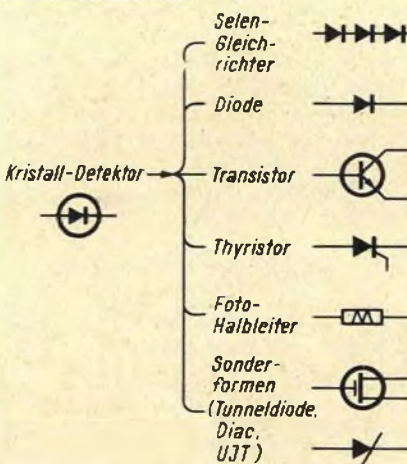


### Erste Generation der Elektronik



Zweite Generation der angewandten Elektronik, elektronische Bauteile, meist aus der Rundfunktechnik hervorgegangen

### Halbleiter-Elektronik



Die Entwicklung der elektronischen Bauelemente und der elektronischen Technik

... tung stiegen auf integrierte Schaltungen um.

Und die Funktechnik, Initiator der Halbleiterentwicklung, folgte recht zögernd.

### Leistungselektronik und Leistungshalbleiter

Die Leistungs- oder Energieelektronik hatte sich vom Anfang bis zur Mitte unseres Jahrhunderts imponierende elektronische Bauelemente in Form der Thyratrons und Quecksilberdampf-Gleichrichterröhren geschaffen. Zwar gab es bereits sehr lange schon Selengleichrich-

ter, also Halbleiterbauelemente, aber der Durchbruch zur Halbleiter-Leistungselektronik kam erst mit den Siliziumgleichrichtern, Leistungstransistoren und hauptsächlich mit Thyristoren und Triacs sowie mit den zugehörigen Steuerelementen Diacs und Unijunctiontransistoren. Heute werden Hochleistungsantriebe für die gesamte Starkstromtechnik fast nur noch mit Halbleiterbauelementen ausgerüstet – eine Entwicklung, die vielleicht ohnehin gekommen wäre, aber wohl doch hauptsächlich durch die Halbleiterphysiker ausgelöst wurde, die ursprünglich nur einen Ersatz für die Radoröhre schaffen wollten.

## Die heutige Rolle des Kupferdrahtes

Man ist geneigt zu sagen, der Kupferdraht dient heute nur noch zum Stromtransport, aber das stimmt doch nicht so ganz. In der Funktechnik sind Spulen aus Kupferdraht oder Hochfrequenzlitze unentbehrliche Bestandteile der Resonanzkreise und der Schwingspulen in Mikrofonen und Lautsprechern. Für Nf-Übertrager hat der Kupferdraht seine Bedeutung verloren. Einige Transistoren mehr leisten dasselbe wie ein kunstvoll gewickelter Nf-Übertrager. Oft ist die Bandbreite bei Transistorstufen sogar größer und der Preis geringer.

In der Leistungselektronik sind dagegen Generatoren und Motoren ohne Kupferwicklungen kaum denkbar. Überall wo elektrische Leistungen zu übertragen und Stromkreise zu verbinden sind und überall wo Induktivitäten und Magnetfelder benötigt werden, bleibt die klassische Grundlage der Elektrotechnik der Kupferdraht.

## Spezialröhren und -halbleiter

Aus dem Schaubild auf Seite 257 lassen sich noch manche Entwicklungsrichtungen ablesen. Die Gas- und Vakuumelektronik ist keineswegs mit dem Aussterben der Radoröhre bedeutungslos geworden. Aus der Braunschen Röhre, Prinzip bereits 1897 erfunden, entstand die Fernsehbildröhre. Diese hochentwickelte Konstruktion wird nicht so schnell den Platz räumen für irgendeine Halbleiteranordnung, wenn auch viele der besten Köpfe sich bereits mit diesem Problem beschäftigen. Es ist auch kaum denkbar, daß Leistungsröhren für Großsender und für die Richtfunktechnik so bald abgelöst werden. Bildaufnahmerröhren für Fernsehkameras, Fotovervielfacher und Geiger-Müller-Zählrohre für die Meßtechnik sind vorerst ebenso unentbehrlich wie die bereits erwähnten Ziffernanzeigeröhren und wie auch Blitzröhren für die Fototechnik und für die stroboskopische Meßtechnik.

Das hochinteressante Gebiet der Fotoelektronik und Optoelektronik schwenkt dagegen immer mehr zur Halbleitertechnik um.

Bei den klassischen elektrischen Bauelementen, Widerständen, Kondensatoren und Spulen, ist die Halbleitertechnik mit Kapazitätsdioden, auch eine typische Rundfunkentwicklung, sowie mit NTC-, PTC- und VDR-Widerständen eingedrungen.

Wenn auch die Empfängerindustrie in Hannover nicht mehr ausstellt, so wird das Angebot an klassischen und elektronischen Bauelementen für die Unterhaltungselektronik und für die industrielle Elektronik um so größer und interessanter werden. Entwicklungsingenieure und Rundfunktechniker werden es begrüßen, daß sie sich nunmehr noch umfassender und ungestörter durch überdrehte Lautsprecheranlagen und Hausfrauennachmittage in den Hallen der Elektronikindustrie informieren können. Hier lie-

gen die Wurzeln der künftigen Entwicklung auch für die Unterhaltungselektronik. Was im April in Hannover an Bauelementen gezeigt wird, kann im August in Düsseldorf bereits die großen Linien der Empfängerentwicklung bestimmen. Der eben herausgekommene Katalog eines großen amerikanischen Halbleiterherstellers enthält an die dreißig integrierte Schaltungen für Hf-, Zf-, Nf- und

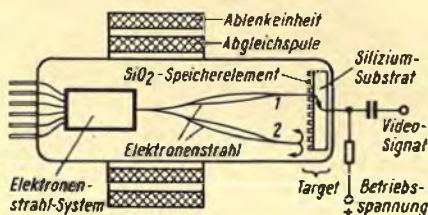
Videoverstärker, für Diskriminatoren, zur automatischen Verstärkungsregelung und für Fernbedienungen.

Die Rundfunktechnik ist also immer noch unsichtbar in Hannover vertreten. Und da die Elektroakustik und die Meßtechnik weiterhin in Hannover bleiben, wird auch für den FUNKSCHAU-Leser wieder viel Interessantes aus Hannover zu berichten sein.

## Integrierte Halbleiter-Technologie für Video-Speicherröhre

Elektronische Aufzeichnungen optischer Informationen können jederzeit wieder reproduziert werden. Die elektronische Speicherung hingegen umfaßt Zeitspannen, die sich von Sekundenbruchteilen bis zu mehreren Tagen erstrecken. Typisch für den letzten Fall ist der time-sharing-Betrieb von Rechenanlagen, bei dem die von mehreren Teilnehmern eingegebenen Programme unabhängig voneinander nach einem optimalen Nutzungssystem verarbeitet werden. Aber auch im Bereich der Funknavigation ist es zweckmäßig, beispielsweise geografische Positionen von Verkehrsmitteln kurzzeitig zu speichern. Ferner können mit Hilfe geeigneter Speichermedien Videosignale auf schmalbandigen Nachrichtenkanälen übertragen werden.

Will man auf diesem Sektor Marktlücken schließen, bedarf es nicht nur besonders zuverlässiger, sondern auch preiswerter Lösungen. Diese Bedingungen soll eine von RCA entwickelte Speicherröhre erfüllen, deren Aufbau von dem eines Vidikons abgeleitet ist.



Aufbau der Silizium-Target-Speicherröhre. In dem hier gezeigten Lesebetrieb fließt bei hellen Bildstellen ein entsprechender Strom über das Siliziumsubstrat (1), während beim Schwarzwert alle Elektronen des Abtaststrahls abgestoßen werden (2).

An die Stelle des aufwendigen Targets tritt eine Siliziumscheibe (Bild). Ihre Oberfläche ist oxydiert und durch einen fotochemischen Ätzprozeß in eine planparallele Anordnung von 600 000 Einzelfeldern je  $\text{cm}^2$  unterteilt. Jedes dieser  $\text{SiO}_2$ -Elemente dient als kapazitiver Speicher gegen die Siliziumscheibe und kann individuell geladen werden. Die Ladung selbst wird durch einen Elektronenstrahl vorgenommen, der ein zeilenförmiges Raster schreibt und mit dem

Bildinhalt intensitätsmoduliert ist. Seine Geschwindigkeit wird durch das Target-Potential von 200 V bestimmt; sie ist so bemessen, daß sich die Sekundäremission der Speicherelemente praktisch nicht bemerkbar macht.

Zum Auslesen der eingespeicherten Information legt man das Target an eine Spannung von 8 V, die dem Elektronenstrahl nur eine geringe Beschleunigung erteilt. Seine Geschwindigkeit ist auf das elektrostatische Ladungsbild der  $\text{SiO}_2$ -Elemente so abgestimmt, daß an dunklen Bildstellen kein Elektron zur Speicherplatte gelangen kann. Bei hellen Partien hingegen wird der volle Strom wirksam.

Die Auflösung des gespeicherten Bildes hängt im wesentlichen von der Größe und Gleichmäßigkeit der Speicherelemente sowie der Fokussierung des Elektronenstrahls ab. Aufgrund der guten dielektrischen Eigenschaften des  $\text{SiO}_2$  findet ein Ladungsausgleich zwischen benachbarten Bildpunkten nur sehr langsam statt, so daß die Information bis zu 45 Tagen ohne merkbare Qualitätseinbuße erhalten bleibt. Es kann jedoch auch nach der amerikanischen Fernsehnorm mit 30 Bildern je Sekunde ausgelesen werden. Bei 500 nA Signalstrom verliert die Aufzeichnung dabei erst nach 3 min an Schärfe und Gradation. Dies gilt jedoch nur für die acht Graustufen bei Halbtonbildern. Für digitale Anwendungen können die Signalunterschiede zwischen Schwarz und Weiß kleiner gehalten werden, so daß längere Auslesezeiten möglich sind.

Die hier beschriebene Speicherröhre arbeitet noch im sequentiellen Betrieb, d. h. Einlesen, Auslesen und Löschen werden nacheinander durch einen Elektronenstrahl vollzogen. Den Erfordernissen der Praxis entsprechend wird die nächste Entwicklungsstufe zweifelsohne eine Röhre mit mehreren Elektronenstrahlensystemen sein, bei der die drei Arbeitsgänge zumindest teilweise simultan ablaufen.

Die Arbeiten im RCA-Laboratorium Princeton stehen unter der Leitung der Wissenschaftler Robert S. Silver und Dr. Eduard Lüdike. Dennewitz

# Miniatur-Tantal-Kondensatoren

## Eigenschaften und Anwendung

Der Wunsch zur Verkleinerung ergibt sich nicht nur aus der Notwendigkeit, den immer kleiner werdenden Einbauraum in den Geräten optimal zu nutzen, sondern ebenso aus der Tatsache, daß durch die technische Weiterentwicklung (z. B. der Ersatz von Röhren durch Transistoren, die immer mehr in den Vordergrund rückende Integrierung und die Herstellung ganzer Schalteinheiten) höhere Belastungsansprüche an die passiven Bauelemente gestellt werden. Durch diese Entwicklung stieg die Nachfrage nach Kondensatoren mit zwar relativ niedrigen Spannungen aber um so höheren Kapazitätswerten ganz enorm an.

Den Forderungen nach höchstmöglicher Kleinheit entspricht der Tantal-kondensator in besonderer Weise. Dabei bietet er ausgezeichnete elektrische Werte, und auch preislich ist er durchaus interessant. Um aus dem auf dem Markt verfügbaren Typenspektrum einige besonders interessante Tantal-kondensatoren herauszugreifen, seien nachfolgend drei Miniaturtypen besprochen (Bild 1).

Gemeinsam ist diesen Typen, daß es sich um Tantal-kondensatoren mit Sin-

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Firmengruppe Roederstein.

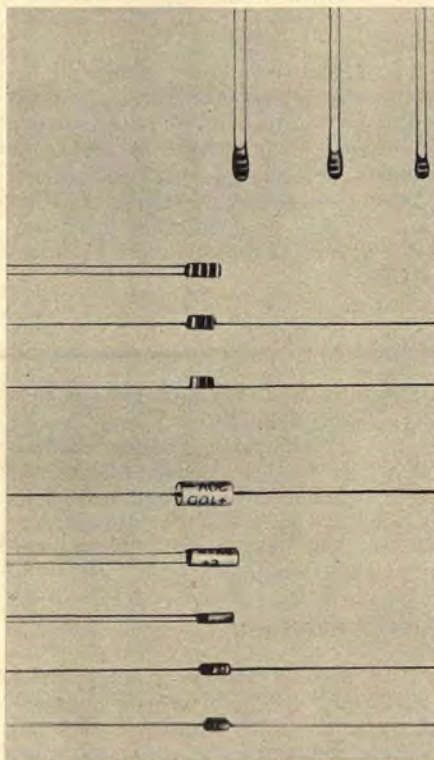


Bild 1. Bauformen von Miniatur-Tantal-kondensatoren

Der allgemeine Trend zur Miniaturisierung der Geräte und damit der passiven Bauelemente hat auch den Kondensatorenbau im allgemeinen und den von Tantal-kondensatoren im besonderen erfaßt.

teranode und Halbleiter als festem Elektrolyten handelt, die in einem Temperaturbereich von  $-55^{\circ}\text{C}$  bis  $+85^{\circ}\text{C}$  betrieben werden können und die Anwendungsklasse FPF nach DIN 40 040 besitzen. Da die grundsätzlichen Vorteile von Tantal-Elektrolytkondensatoren hinreichend bekannt sind, sollen an dieser Stelle nur die besonderen Merkmale dieser Miniatur-Kondensatoren herausgestellt werden:

Die aufgebrauchte Tantaloxidschicht ermöglicht es, Elektrolyte mit hoher Leitfähigkeit zu verwenden und damit einen sehr niedrigen Serienwiderstand zu erzielen. Der Einfluß von Temperatur und Frequenz auf die Kapazität und den  $\tan \delta$  sind besonders günstig. Im Vergleich zum Aluminium-Elektrolytkondensator ergibt sich ein um den Faktor  $10^{-1}$  bis  $10^{-2}$  kleinerer Reststrom. Die Lebensdauer ist selbst bei spannungsloser Lagerung sehr hoch und die Kleinheit der Abmessungen wird selbst von Aluminium-Elektrolytkondensatoren nicht erreicht (Bild 2).

### Charakteristische Daten von Tantal-kondensatoren

Nennspannung: 1,5 V – bis 20 V –

Nennkapazität:  $0,01 \mu\text{F}$ – $10 \mu\text{F}$  (Typ ETX bis  $47 \mu\text{F}$ )

Kapazitätstoleranz: normal  $-20/+50\%$  eingeeengt  $\pm 20\%$

Reststrom:  $0,02 \times C_N \times U_N$  bzw.  $\leq 2 \mu\text{A}$  ( $+25^{\circ}\text{C}$  nach 5 Min.)

Verlustfaktor  $\tan \delta$ :

$\leq 12 \cdot 10^{-2}$  für alle Werte mit  $\leq 4 \text{ V}$

$\leq 10 \cdot 10^{-2}$  für alle Werte mit  $6 \text{ V}$

$\leq 8 \cdot 10^{-2}$  für alle Werte mit  $> 6 \text{ V}$  (bei 50 Hz,  $+25^{\circ}\text{C}$ )

Von den Bauformen her ergeben sich verschiedene Variationsmöglichkeiten.

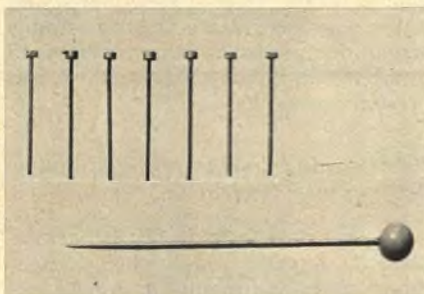


Bild 2. So sehen die Anodenkörper aus

die eine Miniaturisierung auf der Geräteseite in noch stärkerem Maße positiv beeinflussen (Bild 3): Typ 1 = axial, einseitig, Typ 2 = axial, einseitig, Typ 3 = einseitig.

Die äußeren Abmessungen bzw. die Volumina der Kondensatoren erhalten durch den speziellen Einbauzweck noch zusätzliche Bedeutung. Die Packungsdichte der verschiedenen Techniken beträgt bei

1. Mikromoduln:

$2,1 \times 10^3 \dots 3,5 \times 10^4$  Bauelemente/ $\text{dm}^3$ ,

2. Dickschichtschaltungen:

$3,5 \times 10^4 \dots 7 \times 10^6$  Bauelemente/ $\text{dm}^3$ ,

3. monolithisch integr. Schaltungen:

$2,8 \times 10^5 \dots 3,2 \times 10^7$  Bauelemente/ $\text{dm}^3$ .

Bei Hybridschaltungen bietet sich die Verwendung von nackten Tantal-anoden an, zumal sie bereits relativ häufig entweder in Normalausführung oder als Sonderausführung eingelötet werden.

Die Maximallängen bzw. -höhen der Kondensatoren betragen in unserem speziellen Betrachtungsfall 5,1 mm bei Maximaldurchmessern von 1,85 bis 2,5 mm (vgl. Bild 1). Eine Relation von maximalem CV-Produkt zu den Volumina der drei Bauelemente ergibt dabei folgende Aufstellung:

Typ 1 (runde Ausführung)

5 $\mu\text{C}$	8,8 $\text{mm}^3$
9 $\mu\text{C}$	11,0 $\text{mm}^3$
20 $\mu\text{C}$	13,7 $\text{mm}^3$
(66 $\mu\text{C}$ )	(39,8 $\text{mm}^3$ )
(225 $\mu\text{C}$ )	(85,0 $\text{mm}^3$ )

Typ 2 (rechteckige Ausführung)

5 $\mu\text{C}$	5,4 $\text{mm}^3$
9 $\mu\text{C}$	10,3 $\text{mm}^3$
20 $\mu\text{C}$	14,2 $\text{mm}^3$

Typ 3 (getauchte Ausführung)

5,2 $\mu\text{C}$	19,6 $\text{mm}^3$
9,9 $\mu\text{C}$	22,1 $\text{mm}^3$
22,0 $\mu\text{C}$	24,5 $\text{mm}^3$

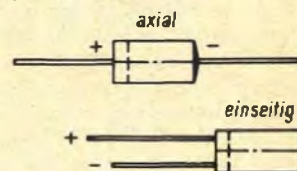


Bild 3. Ausführungsbeispiele von Miniatur-Tantal-kondensatoren



Bild 4. Innenansicht eines Hörgerätes

Daraus wird deutlich sichtbar, daß hier noch erhebliche Volumenunterschiede auftreten, die sich aus Form und Verarbeitung erklären und zwangsläufig auch im Preis spürbar sind.

Diese Betrachtung wäre unvollständig, wenn unerwähnt bliebe, daß es im speziellen Anwendungsfalle durchaus nicht immer nur auf die Größe des Bauelementes ankommt, sondern recht häufig auch die äußere Form von entscheidender Bedeutung sein kann. So dürfte es durchaus wirtschaftlich sein, anstelle von Typ 2 den Typ 3 dann vorzusehen, wenn man zwar ein sehr kleines Bauelement benötigt, aber im Vordergrund preisliche Überlegungen stehen und gewisse Variationsmöglichkeiten bezüglich des Einbaues vorhanden sind. Dadurch würde sich ein Volumenverhältnis von etwa 1 : 3 ergeben. Gerade hier hat die Zusammenarbeit des Technikers, der die Anforderungen an ein Bauelement von der technischen Seite her kennt, mit dem Kaufmann, der die Wirtschaftlichkeit zu vertreten hat, besondere Bedeutung.

### Hauptanwendungsgebiete für Miniatur-Tantalkondensatoren

#### Hörgerätebau

Hierbei handelt es sich um Geräte, die eigentlich zur Elektromedizin gehören, jedoch aufgrund der Vielzahl der Ausführungsmöglichkeiten und ihrer besonderen Aufgabenstellung eigens behandelt werden müssen.

Aus ihrer medizinischen Aufgabe heraus, die diese Hörgeräte (Bild 4) zu erfüllen haben, ergibt sich an die verwendeten Bauelemente die Forderung nach sehr hoher Zuverlässigkeit. Außerdem müssen sie unauffällig sein, damit der Träger – also der Patient – äußerlich nicht gekennzeichnet wird. Auch das Gewicht spielt für das Tragen der Geräte eine bestimmende Rolle (z. B. Typ 1 0,075 g, Typ 2 0,047 g, Typ 3 0,069 g). Benutzt werden diese Kondensatoren vor-

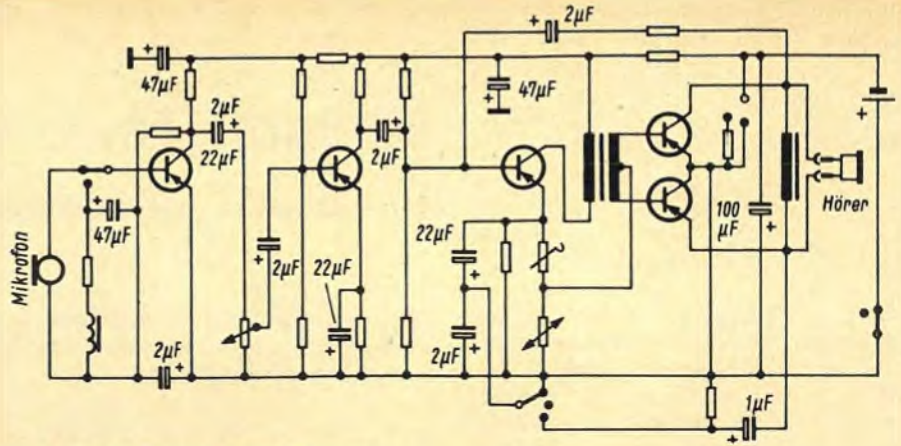


Bild 5. Typische Schaltung eines Hörgerätes

wiegend zur Kopplung- und Entkopplung. Als erwähnenswert erscheint die Tatsache, daß der Miniaturtyp 1 in Hörgeräten des Apollo-Raumfahrtprogrammes Verwendung findet und somit bei der Eroberung des Mondes wesentlichen Anteil hat. Bild 5 zeigt eine Schaltung aus dem Hörgerätebau, nach welcher derzeit ein Hörgerät hergestellt wird. Hier ist der Einbau von Miniatur-Tantalkondensatoren unumgänglich notwendig.

#### Drahtlose Mikrofone (Funksprechgeräte, Steueranlagen)

Dieser Anwendungszweig wird in zunehmendem Maße zu wirtschaftlicher Notwendigkeit und erfreut sich auch im privaten Bereich (Hobbyanlagen) großer Beliebtheit. Weil hierbei Gewicht und Größe der Bauelemente ausschlaggebende Faktoren sind, eröffnen sich weite Anwendungsgebiete für Miniatur-Tantalkondensatoren, besonders für die preislich sehr interessanten, umgossenen Kondensatoren wie Typ 3.

#### Fotoelektronik (Kameraverschlüsse, automatische Verschlüsse)

Hier entstehen immer neue vielversprechende Anwendungsgebiete für Kondensatoren kleinster Bauform. Bereits jetzt finden die erwähnten Typen in elektronischen Kameraverschlüssen und automatischen Verschlüssen für spezielle Anwendungsfälle vielfache Verwendung, doch befindet sich dieses Gebiet der Elektronik noch in einem Vorstadium, so daß mit der Entwicklung von immer mehr, kleineren und funktionelleren Einheiten gerechnet werden kann und muß. Neben dem Einsatz monolithischer IS ergibt sich in Zukunft steigender Bedarf an Miniaturtantals.

#### Elektromedizin (elektronische Prothesen, elektronische Sonden)

Wie auf dem Gebiete der Hörgeräteindustrie ergeben sich über den Gesamtbereich der Elektromedizin Applikationen, welche beherrscht werden von dem umfangreichen Gebiet der Herstellung

elektronischer Prothesen und elektronischer Sonden. Die Kleinheit der Bauelemente wird gekennzeichnet durch hohe Ansprüche an die Zuverlässigkeit.

#### Elektronische Uhren

Elektronische Uhren drängen wegen ihrer Präzision und Wartungsfreiheit immer mehr auf den Markt. Zum Antrieb des Zeigerwerkes dient vielfach ein Vibrationsmotor, dessen Takt von einem Quarzgenerator kontrolliert wird. Bei durchaus mit herkömmlichen Uhren vergleichbaren Abmessungen müssen u. U. etwa zwei Kondensatoren neben anderen Bauelementen wie Transistoren und Widerstände untergebracht werden. Da auch die mechanischen Teile einen kaum reduzierbaren Platz benötigen, ergibt sich bei einem zur Verfügung stehenden Einbauraum von nur etwa 35 mm × 30 mm × 3 mm eine extrem hohe Anforderung an die Miniaturisierung.

#### Kleinstgeräte (Diktiergeräte u. ä.)

Im Bereich der Büro-Organisationshilfsgeräte interessieren hier vor allem Diktiergeräte, die ähnlichen Forderungen unterliegen, wie Kleinfunkgeräte. Es handelt sich hierbei ausschließlich um portable Diktiergeräte, deren Ausführung von der Annehmlichkeit der Handhabung und des Gewichtes bestimmt werden.

#### Elektronikbausätze für spezielle Anwendungsgebiete

Gemeint sind hiermit alle auf dem Gebiete der Elektronik zu funktionellen Einheiten zusammengefaßten Bauelemente, die in sich lediglich Teilbereiche einer Funktion durchführen, die aber im Zusammenwirken eine Funktionseinheit bilden. Sie finden als Mikromoduln, Dickschichtschaltungen, IS u. a. ihre Anwendung überall dort, wo Miniaturbauweise verlangt wird.

Alle diese vorstehend aufgeführten Fakten und Beispiele zusammengefaßt, lassen mit einiger Sicherheit erkennen, daß die Bedeutung von Miniatur-Tantalkondensatoren noch stark zunehmen wird.

# Bild-Zf-Verstärker mit integrierten Schaltungen

Die Rauschzahl des Verstärkers bleibt bis zu einer Abregelung von 35 dB unterhalb 10 dB. Das Signal-Rauschverhältnis steigt bis über 55 dB und die Eingangsspannung darf bis zu einem Wert von  $u_{ss} = 1,5 \text{ V}$  ansteigen. Der Regelbereich ist 60 dB.

Zur Zeit sind außer dem integrierten Regelverstärker TBA 400 die integrierten Demodulatorschaltungen SV 24 E 1 und E 3 verfügbar. In dieser Form sind die wesentlichen Vorteile des neuen Konzeptes im Vergleich zu herkömmlichen Verstärkern: bessere Rauscheigenschaften, ein sehr kleiner Regelleistungsbedarf und vor allem einfachere Anwendung für den Gerätehersteller. Es ist vorgesehen, die Demodulatoren mit dem Regelverstärker und einigen zusätzlichen Funktionen zu einer IS zusammenzufassen. – Die integrierte Schaltung TBA 400 eignet sich auch für geregelte AM-Zf-Tonverstärker in Fernsehgeräten für die französische Fernsehnorm.

## Der geregelte Zf-Verstärker

Ein übliches Fernsehgerät beginnt bei einer Antennenspannung von ungefähr  $20 \mu\text{V}$  die Zf-Verstärkung zu regeln. Die Verstärkung vom Tunereingang bis zum Zf-Verstärkereingang ist ungefähr 12 dB entsprechend der Tunerverstärkung von üblicherweise 26 dB, verringert um die Dämpfung des Filterblocks. Dieses Kompaktfilter besteht aus sieben Resonanzkreisen einschließlich drei Fallen. Hierin ist nahezu die gesamte Selektion zusammengefaßt. Bild 1 gibt einen Überblick über die Spannungspegel.

Wie aus Bild 1 zu erkennen ist, wird im Zf-Teil gewöhnlich der Regelbereich von 40 dB ausgenutzt. Man verlangt jedoch einen Regelumfang von 55 dB, der die Toleranzen und das dynamische Überspringen der Regelschleifen einschließt. Die Eingangsspannungen des Regelverstärkers können dabei zwischen etwa  $150 \mu\text{V}$  und  $100 \text{ mV}$  schwanken.

Die Rauschzahl des Verstärkers sollte bis zu einer Abregelung von 40 dB den Wert von 12 dB nicht wesentlich überschreiten, um noch einen guten Rauschabstand des Gerätes zu erzielen. Aus dem gleichen Grunde darf der unregelte Zf-Verstärkerteil hinter dem Regelteil nicht zu empfindlich sein. Er muß für eine effektive Eingangsspannung von  $5 \text{ mV}$  oder mehr ausgelegt sein.

Übliche Breitbandverstärker mit ohmschen Arbeitswiderständen haben ge-

Die Autoren sind Mitarbeiter der Siemens AG, München.

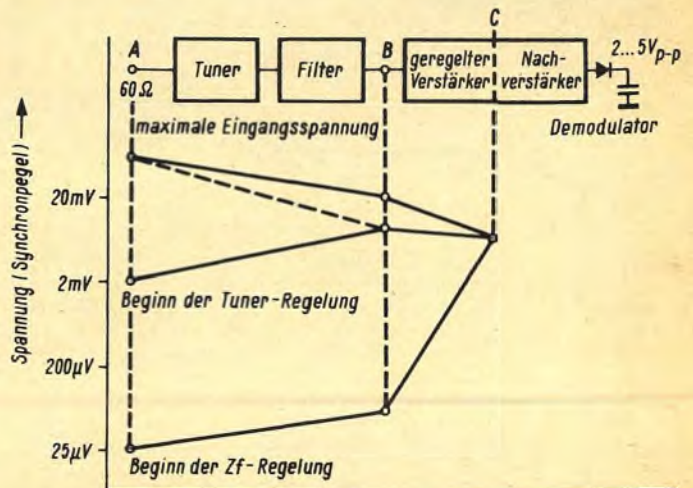
Der Regelverstärker TBA 400 erzielt in Verbindung mit einem der Detektoren SV 24 E 1 oder E 3 bei einer effektiven Eingangsspannung von nur  $70 \mu\text{V}$  (Synchronpegel) eine Ausgangsspannung mit einem Spitzenwert von  $5 \text{ V}$ , mit der unmittelbar die Video-Endstufe oder bei Farbfernsehgeräten die Y-Verzögerungsleitung gesteuert werden kann. Neben der Tunerverstärkung ist keine weitere Zf-Stufe erforderlich. Nahezu die ganze Selektion ist in einem Kompaktfilter zwischen dem Tunermischer und dem Zf-Verstärker zusammengefaßt.

wöhnlich weniger als 20 dB Stufenverstärkung. Um den gewünschten niedrigen Rauschpegel über den Regelbereich zu erhalten, müssen hier zwei Stufen in ihrer Verstärkung geregelt werden. Die bekannten Möglichkeiten einer Regelung sind hier ohne schwerwiegende Nachteile nicht brauchbar, weil sich eine Aufwärtsregelung für gleichspannungsggekoppelte Verstärker ebensowenig eignet wie für die IS-Technologie. Bei einer Abwärtsregelung wird die zulässige Eingangsspannung und die verfügbare Ausgangsspannung zu klein. Der einzige Weg, um wirklich gute Regeleigenschaften für die Bildzwischenfrequenz in einer integrierten Schaltung zu erhalten, dürfte eine Gegenkopplungsregelung sein.

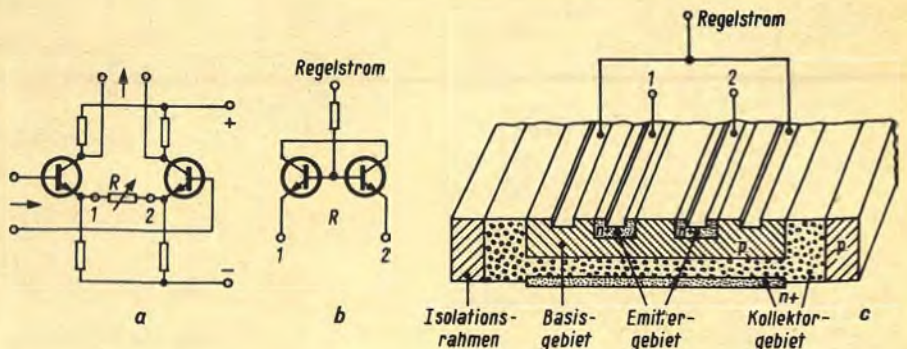
Bild 2 zeigt das Prinzip der verwendeten Verstärkungsregelung. Hierfür

war es jedoch erforderlich, den durch eine elektrische Größe veränderlichen Widerstand  $R$  in eine IS zu integrieren. Der weiteste Widerstandsbereich läßt sich mit der Kollektor-Emitterstrecke eines Transistors als Funktion des Basisstromes bei einem Kollektorstrom von Null überstreichen. Für den Bild-Zf-Verstärker wird jedoch eine symmetrische Anwendung des Widerstandes  $R$  benötigt. Wenn eine Kombination zweier Transistoren in Antiparallelschaltung verwendet wird, wie in Bild 2b dargestellt, ist eine elektrisch befriedigende Integration möglich. Hiernach läßt sich der Widerstand  $R$  in der Topographie der integrierten Schaltung aus zwei Emitterstreifen mit gemeinsamer Basis – und Kollektorgebieten darstellen (Bild 2c). Die zwei Emitterzonen sind die Anschlüsse für den Widerstand  $R$ , und

Bild 1. ►  
Hf- und Zf-Pegel in einem Fernsehempfänger



▼ Bild 2.  
Prinzip der Verstärkungsregelung. a = Verstärkungsregelung mit einer variablen Emittergegenkopplung; b = Ausführung des elektronisch veränderbaren Widerstandes  $R$ ; c = Topographie des Widerstandes  $R$  in der integrierten Schaltung



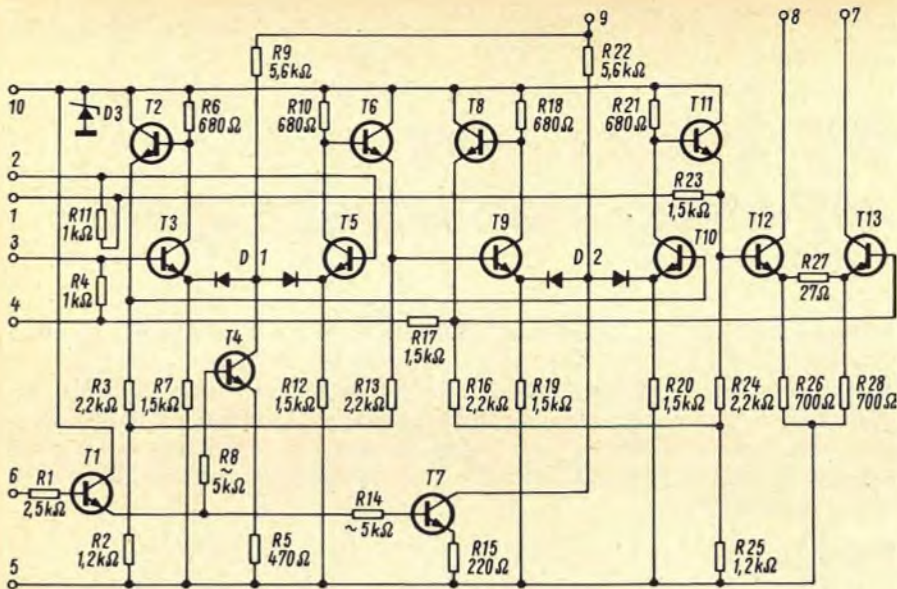


Bild 3. Schaltung des integrierten Bild-Zf-Verstärkers TBA 400

an die Basis legt man den Regelstrom. Der Kollektor ist nicht angeschlossen, deshalb tritt der Kollektorbahnwiderstand hier nicht in Erscheinung, der bei integrierten Transistoren recht hoch ist und der auch die maximale Verstärkung vermindern würde.

Der Bild-Zf-Verstärker TBA 400 besteht aus drei symmetrischen Stufen, wie aus Bild 3 zu sehen ist. Die Kopplung von der ersten zur zweiten und von der zweiten zur dritten Stufe erfolgt über Emitterfolger. Arbeitspunktgegenkopplungen führen von den Basen der Ausgangstransistoren zu den Eingangs-

klemmen. Die verwendeten Widerstände R sind hier als Doppeldioden dargestellt. Die Funktion ist zwar ähnlich, die Eigenschaften der benutzten Ausführung sind jedoch besser, weil Dioden von den basisstromabhängigen Sättigungswiderständen überbrückt werden. Jede Doppeldiode erhält über die Widerstände R9 bzw. R22 bei maximaler Verstärkung einen Strom von 1,5 mA. Die Verstärkung wird durch die Transistoren T4 und T7 vermindert, indem sie die Diodenströme übernehmen, wodurch die Doppeldioden gesperrt und damit hochohmig werden. Die

Transistoren T4 und T7 werden von dem Regeleingang, Anschluß 6, über den Transistor T1 gesteuert. Um den erwähnten, langsamen Rauschanstieg zu erhalten, regelt man zuerst die zweite und dann die erste Stufe. Deshalb erhielt der Transistor T7 einen kleineren Emitterwiderstand als der Transistor T4. In Bild 4 sind die Rauschkurven der IS TBA 400 und im Vergleich dazu die einer üblichen aufwärts geregelten Transistorstufe dargestellt.

Die Verstärkung steigt nicht wieder an, wenn der Regeleingang übersteuert wird, wie es bei konventionellen Verstärkern oft der Fall ist. Es mag als Nachteil erscheinen, daß die Eingangsstufe des Verstärkers geregelt wird, weil Veränderungen der Eingangsimpedanz mit der Regelung des Eingangsfilter bestimmen können. Wenn aber der Eingang mit einer genügend kleinen Impedanz (von etwa 200  $\Omega$  oder weniger) angesteuert wird, sind die Filterverstimmlungen vernachlässigbar. Ein Widerstand über den Eingängen ist ohnehin erforderlich, um die Kreisgüte des letzten Filterkreises herabzusetzen. Eine Entkopplungsstufe vor der ersten Regelstufe ist nicht sinnvoll. Sie würde entweder bei schwacher Gegenkopplung die maximal zulässige Eingangsspannung herabsetzen oder bei starker Gegenkopplung die Rauschzahl anheben. Bei der IS TBA 400 werden die Großsignaleigenschaften nur durch die Ausgangsstufe und das Rauschen durch die Eingangsstufe bestimmt.

### Die integrierte Demodulatorschaltung

Es ist nicht einfach, die benötigte Zf-Ausgangsleistung für einen Diodengleichrichter einer IS zu entnehmen. Deshalb wurde eine empfindliche Demodulatorschaltung entwickelt (Bild 5). Sie besteht aus zwei Transistor-demodulatoren T1 und T2, deren Arbeitspunkte mit Hilfe der Diode D1 und entsprechenden Widerständen so eingestellt sind, daß sie optimale Richteigenschaften besitzen. Diese Demodulatoren haben eine um nahezu 20 dB höhere Empfindlichkeit als Diodengleichrichter, und sie erzeugen überdies kaum eine Intermodulation, weil ihre Eingangswiderstände praktisch linear sind. Der

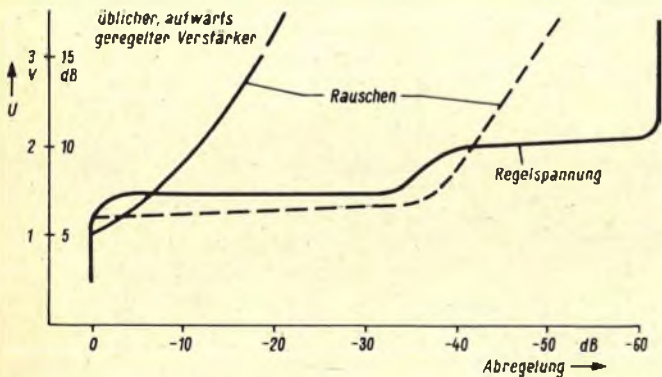


Bild 4. Rausch- und Regelspannungsverlauf in Abhängigkeit von der Abregelung bei der IS TBA 400

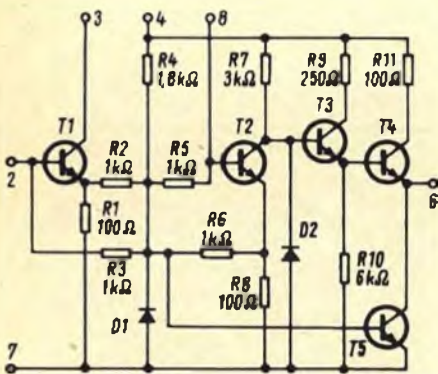


Bild 5. Schaltung des integrierten Video-Zf-Demodulators SV 24 E 3. Die IS SV 24 E 1 ist in einem TO-72-Gehäuse mit vier Anschlüssen untergebracht, wobei nur die Punkte 4, 6, 7 und 8 herausgeführt sind

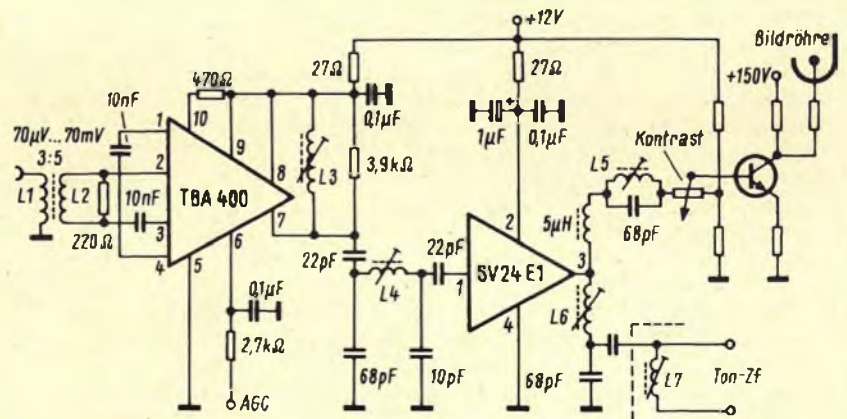


Bild 6. Schaltungsvorschlag für einen Bild-Zf-Verstärker und -Demodulator



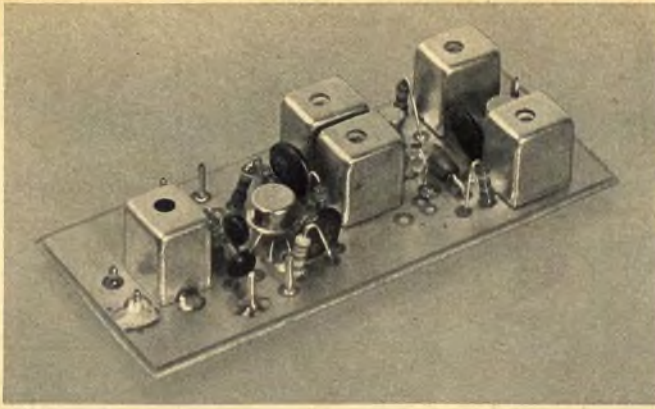


Bild 7. Ansicht der Platine für die Schaltung nach Bild 6 mit den IS vom Typ TBA 400 und SV 24 E 1

Kollektoranschluß des Transistors T 1 ist aus der IS hinausgeführt, so daß der auf den Ton- oder Farbträger abgestimmte Resonanzkreis direkt angeschlossen werden kann. Der Transistor T 2 arbeitet auf einen ohmschen Arbeitswiderstand, der mit einer integrierten Sperrschichtkapazität als Ladekondensator versehen ist.

#### Technische Daten der Schaltung nach Bild 6

Gesamtstromaufnahme: 35 mA

Ausgangsspannung:  $u_{BS} = 6$  V (Beginn der Stauchung der Synchronimpulse)

Empfindlichkeit:  $u_{eff} = 70$   $\mu$ V an 60  $\Omega$  für ein Videosignal von  $u_{BS} = 5$  V

Regelbereich: 62 dB

max. Regelstrom: 5  $\mu$ A für minim. Verstärkung

max. Regelspannung: 2,5 V für minim. Verstärkung (an den Regeleingang können 1 mA oder 12 V ohne jeden störenden Effekt angelegt werden)

- |     |  |                       |
|-----|--|-----------------------|
| L 1 | 3 Wdg.                                   | } 0,25 Cu Ls          |
| L 2 | 5 Wdg.                                   |                       |
| L 3 | 13 Wdg.                                  |                       |
| L 4 | 13 Wdg.                                  | 0,15 Cu Ls            |
| L 5 | 40 Wdg.                                  | 12 $\times$ 0,4 Cu Ls |
| L 6 | 40 Wdg.                                  | [mit Kappenkern]      |
| L 7 | auf Ton-Zf-Platine                       |                       |
| L 1 | bis L 6 auf Vogt-Filterbausatz D 41-2165 |                       |

Durch den doppelten Emitterfolger T 3, T 4 kann auch bei kleiner Stromverstärkung der integrierten Transistoren am Ausgang das demodulierte Signal niederohmig entnommen und zur direkten Ansteuerung der Video-Endstufe herangezogen werden. Für Schwarzweiß-Fernsehgeräte reicht der zweite, erwähnte Gleichrichter aus, der unter der Bezeichnung SV 24 E 1 erhältlich ist.

In Bild 6 ist die Schaltung eines kompletten Bild-Zf-Verstärkers mit Demodulator dargestellt. Außer den Resonanzkreisen sind nur wenige Widerstände und Kondensatoren notwendig. Der Eingang des Verstärkers wird symmetrisch betrieben, um Selbstneutralisation und hohe Stabilität zu erhalten. In dieser Schaltung wurde einschließlich Eingangsfilter eine Welligkeit der Filterdurchlaßkurve von weniger als 1 dB über den Regelbereich gemessen. Der Eingang des Regelverstärkers ist mit einem Widerstand von 220  $\Omega$  überbrückt, um die Rückwirkungen gering zu halten und um die Generatorimpedanz für die oben beschriebene Gegenkopplungsregelung ausreichend klein zu machen. Das Koppelfilter zur Rauschbegrenzung zwi-

schen Verstärker und Demodulator ist hier recht einfach in Form eines Bandfilters ausgeführt. Es könnte auch ein Einzelkreis verwendet werden. Selbstverständlich kann man dieses Filter auch für Farbempfänger mit einer Tonträgerfalle ergänzen. Es ist möglich, den zweiten Verstärker ausgang auch getrennt für spezielle Anwendung vorzusehen. Der Aufbau nach Bild 6 hat eine Stromaufnahme von 35 mA bei einer Batteriespannung von 12 V. Das Video-Ausgangssignal ist negativ gerichtet.

Bild 7 zeigt den Aufbau der Versuchsplatine. Weitere Daten des Verstärkerbaus sind in der Tabelle zusammengefaßt.

In Bild 8 und 9 sind die Chips der integrierten Schaltungen SV 24 E 1 bzw. E 3 und TBA 400 dargestellt.

### Spannungsregler hoher Genauigkeit

Für eine geregelte Ausgangsspannung von 2...37 V hat Intermetall die integrierte Spannungsreglerschaltung MIC 723 herausgebracht. Ausgangsströme über 150 mA sind mit einem zusätzlichen, außen anzuschließenden npn- oder pnp-Transistor möglich. Durch Beschalten bestimmter Anschlüsse läßt sich eine Strombegrenzung oder Abschaltung im Überlastfall erreichen. Die Regelung von wesentlich höheren Spannungen ist im schwebenden Betrieb möglich.

Der Hersteller gibt einen Eingangsspannungsbereich von 9,5...40 V an. Der Siebfaktor beträgt 74 dB ( $f = 50$  Hz bis 10 kHz). Weitere technische Daten: Temperaturkoeffizient der Ausgangsspannung  $3 \times 10^{-5}$ /grad.; Ausgangskurzschlußstrom 65 mA; Langzeitstabilität 1% pro 1000 h.

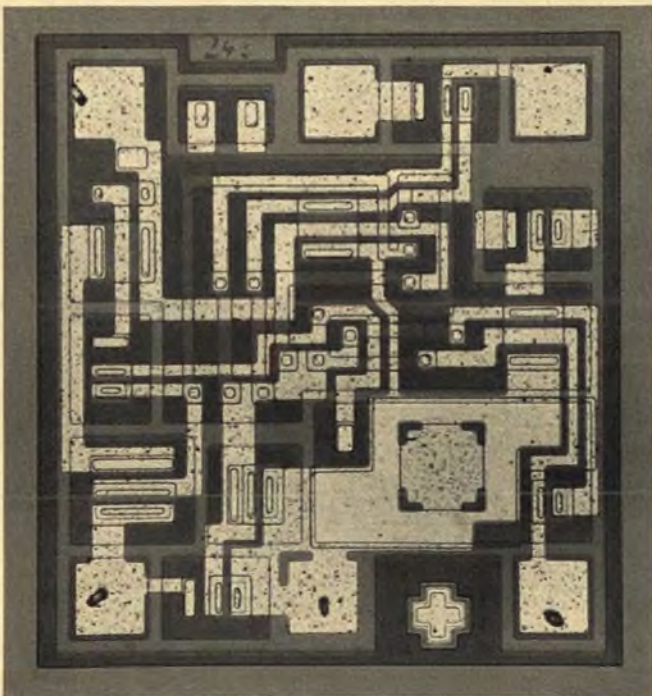


Bild 8. Bild-Zf-Demodulator mit 18 integrierten Halbleiter-Bauelementen. Die Abmessungen des Chips sind 0,85 mm  $\times$  0,90 mm

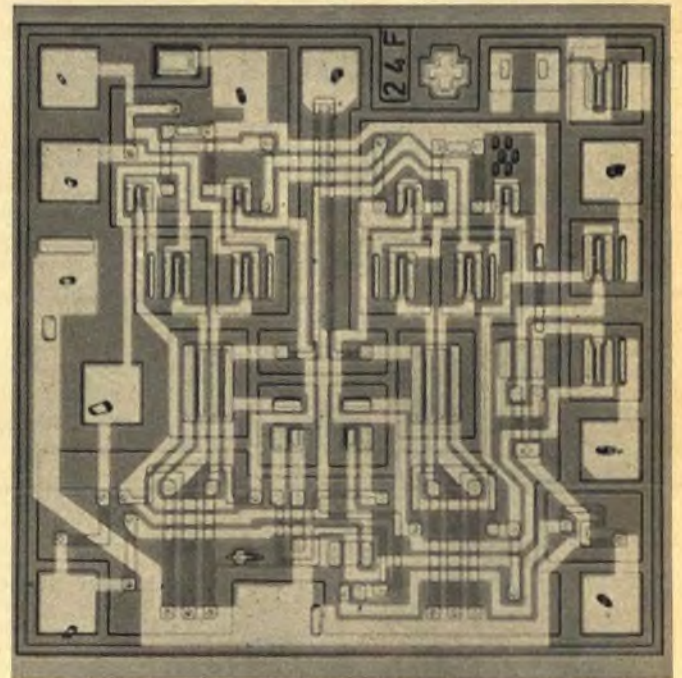


Bild 9. Regelbarer Video-Zf-Verstärker (1,15 mm  $\times$  1,20 mm) mit 48 integrierten Halbleiter-Bauelementen

# Ein integrierter Frequenzteiler für elektronische Orgeln

Der Baustein SAJ 110 ist ein monolithisch integrierter siebenstufiger Frequenzteiler in Bipolartechnik. Die Schaltung ist vorzugsweise für Anwendungen in elektronischen Orgeln geeignet. In diesem Aufsatz sind die Arbeitsweise und die Dimensionierung der Schaltung beschrieben und ihre elektrischen Daten angegeben. Außerdem werden Anwendungen in elektronischen Orgeln und Zählerschaltungen diskutiert.

Integrierte digitale Frequenzteiler sind seit langem Bestandteil vieler Digitalanlagen. In der Unterhaltungselektronik dagegen konnten sie bis jetzt nur geringe Verwendung finden, weil einerseits der Preis noch immer zu hoch war und andererseits die spezifischen Forderungen bei solchen Anwendungen nicht erfüllt werden konnten. Die rasche Entwicklung auf dem Gebiet der Integrationstechnik machte es möglich, sowohl lineare als auch digitale integrierte Schaltungen für die Konsumelektronik herzustellen. Diese Schaltungen haben gegenüber diskreten Schaltungen (das sind Schaltungen, die aus Einzelbauelementen aufgebaut sind) viele Vorteile, und sie sind in den meisten Fällen bereits billiger. Damit wurden die Voraussetzungen für eine intensive Entwicklung in allen Bereichen der Elektronik geschaffen.

Die von Intermetall entwickelte monolithisch integrierte Frequenzteilerschaltung SAJ 110 enthält sieben Teilerstufen, die sowohl einzeln als auch in einer Teilerkaskade betrieben werden können. Die Schaltung bietet insbesondere bei Anwendung in elektronischen Orgeln viele Vorteile gegenüber diskreten Frequenzteilerschaltungen. Die IS SAJ 110 kann ohne zusätzliche Elemente anstelle von herkömmlichen Flipflop-Frequenzteilerschaltungen in elektronischen Orgeln verwendet werden.

## Die integrierte Schaltung SAJ 110

Eine herkömmliche Flipflop-Schaltung in integrierter Technik hätte kaum Vorteile gegenüber einer diskreten Schaltung. Nur eine Frequenzteilerschaltung, die keine Kondensatoren oder andere zusätzliche Speicherelemente enthält, kommt für die Integration in Frage.

Der Verfasser ist tätig im Applikationslaboratorium der Intermetall GmbH, Freiburg.

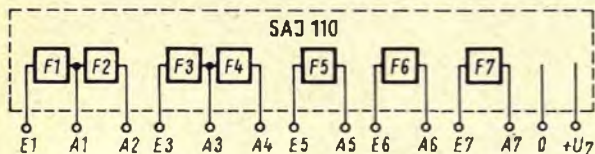


Bild 1. Blockschaltbild der integrierten Schaltung SAJ 110

Das Master-Slave-Flipflop<sup>1)</sup>, das in digitalen Schaltungen sehr oft als Frequenzteiler angewandt wird, ist für kommerzielle Anwendungen zu aufwendig. Es wurde deshalb eine in der Wirkungsweise dem herkömmlichen Flipflop ähnliche Schaltung entwickelt, die aber keine zusätzlichen Speicherelemente benötigt. Auf einem Chip von 1,1 × 1,6 mm<sup>2</sup> werden sieben einzelne Frequenzteilerstufen untergebracht.

Um die 14 Anschlüsse, die in einem Dual-in-Line- oder Quad-in-Line-Gehäuse zur Verfügung stehen, optimal ausnutzen zu können, wurden die Anschlüsse der Teilerstufen nach der Anordnung in Bild 1 ausgeführt. Man hat jeweils zwei Paare und drei einzelne Frequenzteilerstufen zur Verfügung, die man ebenso für sich allein oder in verschiedenen Kombinationen zusammenschaltet benutzen kann. Jeder Ausgang kann nämlich mit einem anderen Eingang direkt verbunden werden, um dadurch verschiedene Frequenzuntersetzungen zu erzielen.

## Arbeitsweise einer Frequenzteilerstufe

Eine Stufe des Frequenzteilers SAJ 110 besteht im wesentlichen aus einem Triggernetzwerk, den beiden Flipflop-Transistoren und einer Ausgangsstufe (Bild 2). Der Eingangsimpuls gelangt zunächst in das Triggernetzwerk, das ihn in Abhängigkeit des jeweiligen Ausgangszustandes der Flipflop-Transistoren demjenigen der beiden Flipflop-Transistoren zuführt, der gerade gesperrt ist. In Bild 2 ist der Verlauf der Eingangs- und Ausgangsspannungen einer solchen Stufe gezeigt. Jede positive Flanke des Eingangsimpulses hat eine Änderung des Flipflop-Zustandes zur Folge, wodurch sich eine Frequenzteilung ergibt. Die Ausgangsstufe dient

<sup>1)</sup> Unter Master-Slave-Flipflop versteht man eine Schaltung, die aus zwei von einer Zwischenstufe getrennten Flipflop-Schaltungen besteht. Die Information kann nur während eines Taktimpulses in das erste Flipflop (Master) eingegeben werden. Sie wird erst nach der Beendigung des Taktimpulses weiter in das zweite (Slave) übertragen.

einerseits der Entkopplung zwischen Flipflop und angeschlossener Last, andererseits sorgt sie für eine konstante Ausgangsamplitude. Sie besteht im wesentlichen aus einem Emitterfolger, dessen Emitter als Ausgang herausgeführt ist.

## Gesichtspunkte bei der Dimensionierung

Folgende Forderungen wurden an den integrierten Frequenzteiler gestellt:

- Betriebsspannung: 8...15 V
- Eingangsspannung (Triggerspannung): Rechteck- oder Sinusspannung
- Ausgangsspannung soll unter allen Betriebsbedingungen eine andere Teilerstufe sicher triggern können und größer als 5 V sein
- Zulässige Ausgangslast: 2...100 kΩ
- Zulässige Umgebungstemperatur: 0...60 °C
- Anzahl der Teilerstufen in einem Gehäuse: 7
- Gehäuse: Dual-in-Line- oder Quad-in-Line-Kunststoffgehäuse mit 14 Anschlüssen

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit versuchte man, die Anzahl der integrierten Elemente und den Gesamtwert aller Widerstände der IS möglichst klein zu halten. Die wichtigsten Daten der endgültigen Schaltung nennt die Tabelle.

## Die wichtigsten Daten der integrierten Schaltung SAJ 110

- Grenzwerte
- Versorgungsspannung:  $U_7 = 11 \text{ V}$
- Eingangsspannung: siehe Bild 3
- Ausgangsstrom je Stufe:  $I_A = 5 \text{ mA}$
- Fremdspannung am Ausgang:  $U_{\text{Fremd}} = \pm 5 \text{ V}$
- Betriebstemperaturbereich:  $T_U = -10...+60 \text{ °C}$
- Lagertemperaturbereich:  $T_S = -30...+125 \text{ °C}$
- Kennwerte einer Teilerstufe bei  $U_7 = 9 \text{ V}$ :  $T_U = 25 \text{ °C}$ ;  $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$
- Stromaufnahme ("0" am Ausgang):  $I < 3 \text{ mA}$
- Ausgangsspannung "0"-Zust.:  $U_A < 0,1 \text{ V}$
- "1"-Zust.:  $U_A > 7,0 \text{ V}$
- Anstiegszeit der Ausgangsspannung:  $t_r < 0,2 \mu\text{s}$
- Abfallzeit der Ausgangsspannung:  $t_f < 0,2 \mu\text{s}$
- Eingangswiderstand (Bild 4):  $R_f = 6...9 \text{ k}\Omega$
- Ausgangswiderstand
- "0"-Zustand: (Emitterfolger gesperrt):  $r_A > 1 \text{ M}\Omega$
- "1"-Zustand (Emitterfolger leitend):  $r_A < 100 \Omega$

## Empfohlene Betriebswerte

- Versorgungsspannung:  $U_7 = 9 \text{ V} \pm 20 \%$
- Höchste Eingangsfrequenz:  $f_{E, \text{max}} = 50 \text{ kHz}$
- Lastwiderstand am Ausgang:  $R_L = 2...20 \text{ k}\Omega$
- Erforderliche Eingangsspannung
- "1"-Zustand (Bild 3):  $6...U_7 \text{ V}$
- "0"-Zustand:  $< 1 \text{ V}$

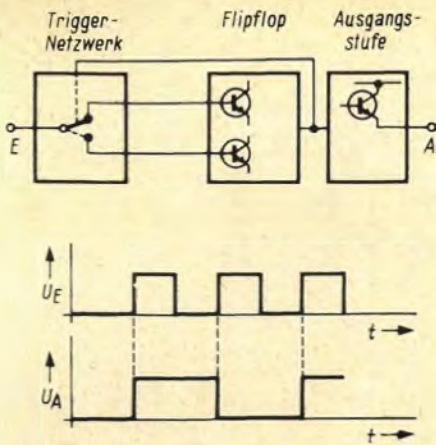


Bild 2. Blockschaltbild einer Frequenzteilerstufe mit Spannungsdiagramm

Aus den Bildern 3 und 4 kann man die Eingangsdaten einer Frequenzteilerstufe bei verschiedenen Betriebsspannungen entnehmen. Die Eingangsimpulse müssen einerseits mindestens eine Amplitude von 6 V haben, andererseits darf ihre Amplitude nicht größer als die Betriebsspannung ( $U_7$ ) sein. Dieser Bereich ist in Bild 3 dargestellt. Die im „0“-Zustand am Eingang liegende Spannung soll kleiner als 1 V sein. Mit Hilfe der Eingangskennlinie (Bild 4) kann der Eingangswiderstand einer Teilerstufe berechnet werden. Der statische Eingangswiderstand liegt danach zwischen 6 k $\Omega$  und 9 k $\Omega$ .

In Bild 5 ist die Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Betriebsspannung dargestellt. Die Ausgangsspannung ist, abhängig vom Lastwiderstand, um 1 V bis 1,5 V niedriger als die Betriebsspannung. Bei gleichem Lastwiderstand streut dieser Spannungsabfall sowohl zwischen den Stufen einer IS als auch zwischen verschiedenen IS-Exemplaren um weniger als  $\pm 5\%$ .

Bild 6 zeigt die Ausgangskennlinie einer Frequenzteilerstufe, die sich im Zustand „1“ befindet. Wenn man den Ausgangsstrom einer solchen Stufe immer mehr vergrößert (z. B. durch Verkleinerung des Lastwiderstands), so bewegt man sich auf der Ausgangskennlinie nach links. Bei etwa  $I_A = 50$  mA und  $U_A = 3$  V kippt das Flipflop in die Lage „0“ und bleibt in dieser Lage. Dieses bistabile Verhalten am Ausgang wird später im Zusammenhang mit der Rückstellung des Frequenzteilers in Zählerschaltungen näher erläutert.

### Anwendungen der integrierten Schaltung SAJ 110

#### Elektronische Orgeln

In elektronischen Organen werden heute meistens LC-Oszillatoren als Muttergeneratoren verwendet, die auf die einzelnen Töne der höchsten Oktave abgestimmt sind. Aus diesen Muttergeneratoren werden die Töne der tieferen Oktaven durch Frequenzteilung erzeugt. In den meisten herkömmlichen

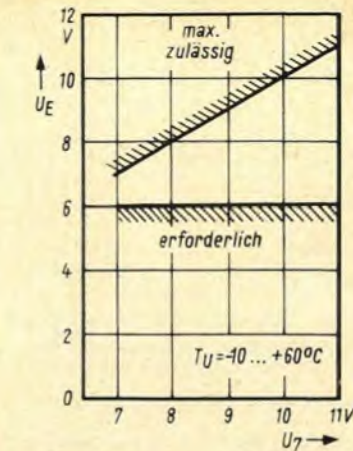


Bild 3. Zulässige Streugrenzen für die Eingangsimpulse („1“-Zustand) in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

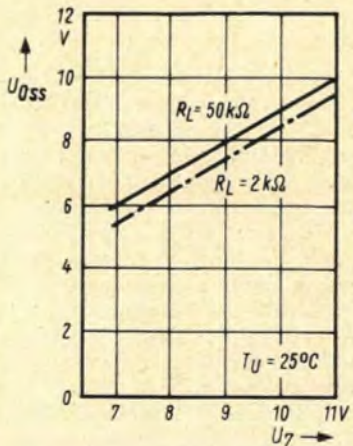


Bild 4. Eingangskennlinie einer Teilerstufe

Bild 5. Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

elektronischen Organen verwendet man bistabile Multivibratoren (Flipflops) als Frequenzteiler. Diese haben den Nachteil, daß sie eine rechteckige Spannung liefern, in der alle geradzahigen Harmonischen fehlen. Dadurch sind die Möglichkeiten der Klangformung eingeschränkt.

Mit dem Baustein SAJ 110 dagegen kann man durch einfache äußere Beschaltung eine sägezahnförmige Ausgangsspannung erzielen, in der auch die geradzahigen Harmonischen enthalten sind. Ein weiterer Vorteil ist der geringe Platzbedarf, der besonders bei tragbaren Instrumenten eine Rolle spielt.

Ein herkömmliches Schaltschema zur Tonerzeugung in elektronischen Organen ist in Bild 7 dargestellt.

Die Muttergeneratoren, insgesamt zwölf, liefern die Töne für die höchste Oktave. Alle anderen Töne werden durch Frequenzteilung gewonnen. In der Anordnung nach Bild 7 benötigt man maximal zwölf IS vom Typ SAJ 110 für eine Orgel. Wenn die Orgel weniger als sieben Oktaven hat, werden nicht alle Teilerstufen der integrierten Schaltung ausgenutzt. Diese restlichen Frequenzteilerstufen stehen dann für andere Töne zur Ver-

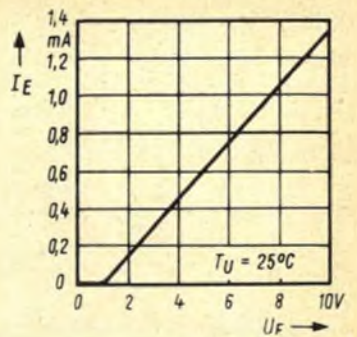
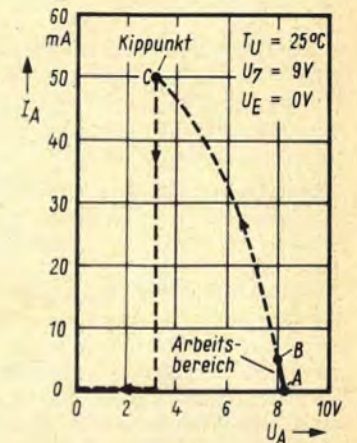


Bild 6. Ausgangskennlinie einer Teilerstufe



fügung, so daß man mit weniger als zwölf integrierten Schaltungen auskommen kann.

Durch Druck auf eine beliebige Orgeltaste werden mehrere Ausgänge über hohe Widerstände ( $R$ ) zu einer gemeinsamen Sammelschiene ( $S$ ) durchgeschaltet. Deren Signal, das die Summe verschiedener Frequenzen darstellt, wird weiter verarbeitet. Es hat in Bezug auf den Oberwelleninhalt ein besseres Spektrum, als eine gewöhnliche Rechtecksspannung.

Es ist von Vorteil, wenn man die nachgeschalteten Filter mit einer Spannung speist, deren Mittelwert sich beim Druck auf die Orgeltasten wenig ändert. Um das zu erreichen, kann entweder der Fußpunkt des Widerstandes  $R_{10}$  an ein positives Potential angeschlossen werden, oder man muß dafür sorgen, daß bereits die Teilerausgänge reine Wechselspannung liefern. Eine Schaltung für diese

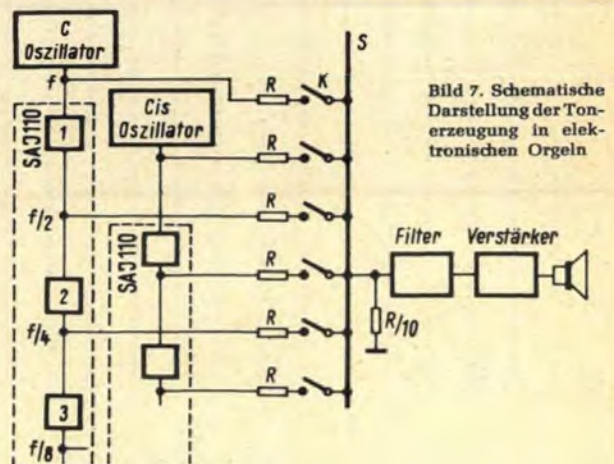


Bild 7. Schematische Darstellung der Tonerzeugung in elektronischen Organen

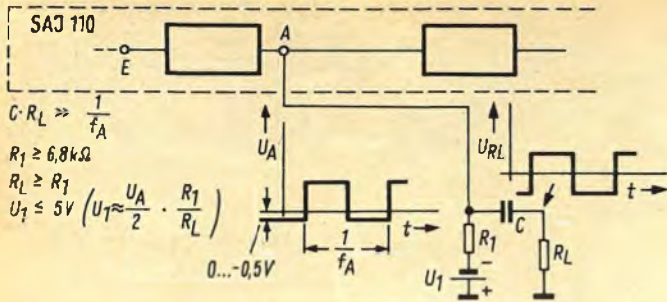


Bild 8. Gewinnung der Wechselspannung am Ausgang einer Teilerstufe

Möglichkeit zeigt Bild 8. Mittels einer Hilfsspannung  $U_1$  kann man erreichen, daß an der Last eine Wechselspannung  $U_{RL}$  mit dem vollen Ausgangsspannungshub erscheint.

Eine Schaltung, bei der die guten Eigenschaften des integrierten Frequenzteilers SAJ 110 besonders zum Ausdruck kommen, zeigt Bild 9. Man nutzt die hohe Ausgangsspannung und den kleinen Ausgangswiderstand der einzelnen Teilerstufen aus, um direkt am Lastwiderstand  $R_L$  eine sägezahnähnliche Spannung zu erzeugen. Zum Schutz des Frequenzteilers sind alle Ausgänge über Dioden von den RC-Netzwerken zu trennen. In Reihe mit dem Kondensator  $C_L$  soll außerdem ein Schutzwiderstand  $R_S$  eingesetzt werden, der den Ausgangsstrom der Teilerstufe begrenzt.

In Bild 10 ist das Frequenzspektrum der Spannung  $U_{RL}$  mit zwei Sägezahnspannungen verglichen. Diese Zusammenstellung zeigt, daß mit der Schaltungsanordnung nach Bild 9 ein Spektrum zu erreichen ist, das dem eines idealen Sägezahns nahekann. Die subharmonische Komponente ist sehr klein ( $< 1\%$ ), viel kleiner als man von solchen Schaltungen verlangt.

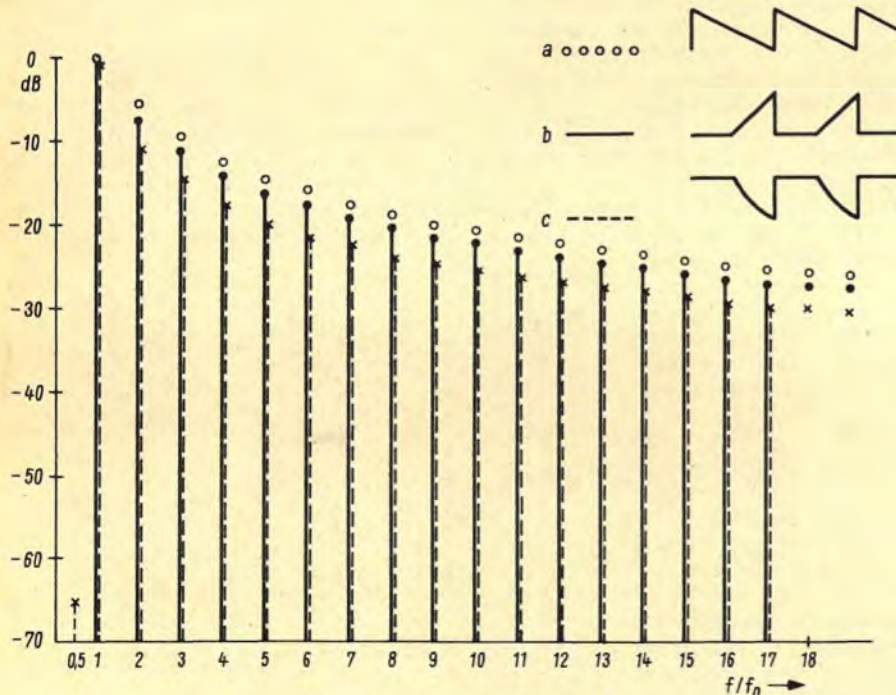


Bild 10. Frequenzspektren verschiedener Spannungsformen bei  $f_0 = 1$  kHz

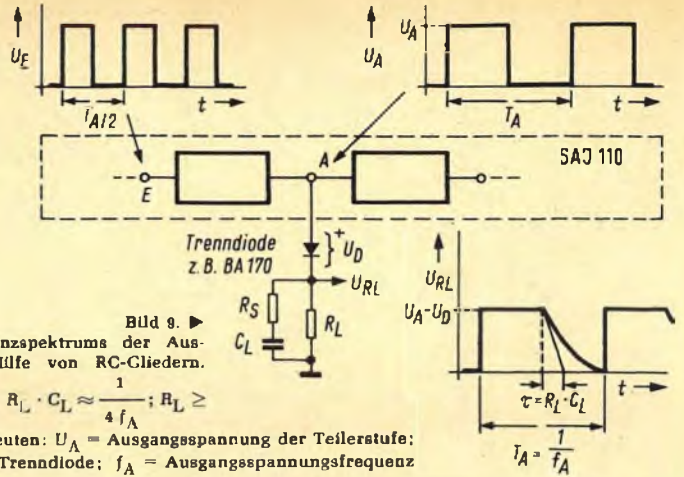


Bild 9. ►

Änderung des Frequenzspektrums der Ausgangsspannung mit Hilfe von RC-Gliedern.

Empfohlene Werte:  $\tau = R_L \cdot C_L \approx \frac{1}{4 f_A}$ ;  $R_L \geq$

$2,2 \text{ k}\Omega$ ;  $R_S = 180 \Omega$ . Es bedeuten:  $U_A$  = Ausgangsspannung der Teilerstufe;  $U_D$  = Flußspannung der Trenndiode;  $f_A$  = Ausgangsspannungsfrequenz

### Zählschaltungen

Bei Anwendung der IS SAJ 110 in Zählschaltungen ist das Problem der Rückstellung sehr wichtig. Man kann sowohl eine Teilerstufe, als auch mehrere Teilerstufen, die miteinander in einer Zählerkette gekoppelt sind, zurückstellen. Dabei müssen einige spezifische Eigenschaften, die die IS als Frequenzteiler aufweist, berücksichtigt werden:

1. Die Änderung des Ausgangszustandes einer Teilerstufe erfolgt nur dann, wenn an deren Eingang eine positive Impulsflanke erscheint.

2. Im Gegensatz zu Master-Slave-Flipflop-Schaltungen hat der Frequenzteiler SAJ 110 keine Trennstufe zwischen dem Eingang und dem Ausgang und keinen Reset-Eingang (Rückstelleingang). Als Rückstellanschluß können jedoch die Ein- und Ausgänge benutzt werden. Da bei der IS SAJ 110 die Rückstellung vom Eingangszustand der betreffenden Stufe abhängig ist, dienen Ein- und Ausgänge zusammen als Rückstellanschlüsse.

**Ausgangskennlinie:** Wenn man die Ausgangskennlinie einer Teilerstufe

(Bild 6) betrachtet, sieht man, daß ein Umkippen des Ausgangs in die Lage „0“ nur dann möglich ist, wenn der Ausgang, der bis zu diesem Zeitpunkt in der Lage „1“ war, von außen auf 3 V oder weniger heruntergezogen wird. Die Voraussetzung dafür ist, daß die Eingangsspannung  $U_E$  gleich Null ist. Die Ausgangskennlinie von Bild 6 ist in mehrere Abschnitte geteilt. Der Kennlinienabschnitt A-B ist der normale Arbeitsbereich. Wie vorher schon erwähnt, muß man den Abschnitt B-C der Ausgangskennlinie durchlaufen, um den Rückstellvorgang einzuleiten. Das muß in einer kurzen Zeit geschehen ( $t_r \leq 0,1 \text{ ms}$ ), um eine Überhitzung des Kristalls zu vermeiden (in dieser Zeit tritt nämlich viel Verlustleistung im Ausgangstransistor der Teilerstufe auf!). – Wenn sich der Eingang einer Teilerstufe auf einem Potential befindet, das höher als 0 V ist, bewegt sich der Umkipppunkt C auf der Ausgangskennlinie nach links, d. h. man muß den Ausgang auf eine Spannung herunterziehen, die kleiner als 3 V ist. Wenn bei einer Teilerstufe der Eingang und der Ausgang bzw. bei einer Zählerschaltung alle Ein- und Ausgänge gemeinsam auf ein niedrigeres Potential heruntergezogen werden sollen, dann muß dieses Potential kleiner als 1,5 V sein, um unter allen Umständen eine Rückstellung erreichen zu können (Bild 11).

**Rückstellung:** In Bild 11 ist ein Schaltungsvorschlag zur Rückstellung eines siebenstufigen Zählers dargestellt. Alle Ausgänge und der Eingang  $E_1$  sind über Trenndioden mit dem Kollektor des BSY 82 oder mit einer Reset-Taste verbunden. Die Sättigungsspannung dieses Transistors soll während des Rückstellimpulses  $\leq 0,6 \text{ V}$  sein. Im ungünstigsten Fall muß man mit einem Kollektorstrom des Transistors von etwa 400 mA rechnen (alle Ausgänge vor dem Rückstellen in der Lage „1“); der Rückstellimpuls soll also mindestens etwa 15 mA in die Basis des BSY 82 liefern, um die Bedingung  $U_{E1} = U_{A1} = \dots U_{A7} \leq 1,5 \text{ V}$  zu erfüllen. Die Breite des Rückstellimpulses spielt keine Rolle, sie kann beliebig groß sein; sie soll aber etwa  $1 \mu\text{s}$  nicht unterschreiten.

Wie schon am Anfang erwähnt, hängt der Ausgangszustand aller Stufen vom



## **Dieses Zeichen aus München**

garantiert den Fortschritt unserer elektrischen  
Meßinstrumente und Prüfgeräte

Verfeinerte Technik, bequeme und sichere Handhabung, moderne,  
repräsentative Formgebung und nicht zuletzt die optische  
Klarheit in der Skalengestaltung, verleihen unseren zukunfts-  
weisenden Produkten das Prädikat  
»fortschrittlich«

Nach den Gegebenheiten des Marktes und den Wünschen unserer  
anspruchsvollen Kunden fertigen wir

Elektrische Schalttafelinstrumente wie Strom-, Spannungs-,  
Frequenz-, Leistungsmesser, Betriebsstundenzähler

Tragbare Meßinstrumente und Prüfgeräte, Vielfachmeßgeräte,  
Ohmmeter, Isolationsmesser, Röhrenmeßgeräte

Registrierende Meßgeräte, umfangreiches Zubehör



# **NEUBERGER**

MESSINSTRUMENTE KOMMANDITGESELLSCHAFT  
D - 8000 MÜNCHEN 25 - STEINERSTRASSE 16



## 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)  $U_Z$  3,9 ... 200 V  
Arbeitsspannungen nach der internationalen Reihe E 24 (5-%-Reihe) gestuft

ZU-Serie (21 Typen)  $U_Z$  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

Auf der Hannover-Messe finden Sie uns in der neuen Halle 12, Stand 2130.

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

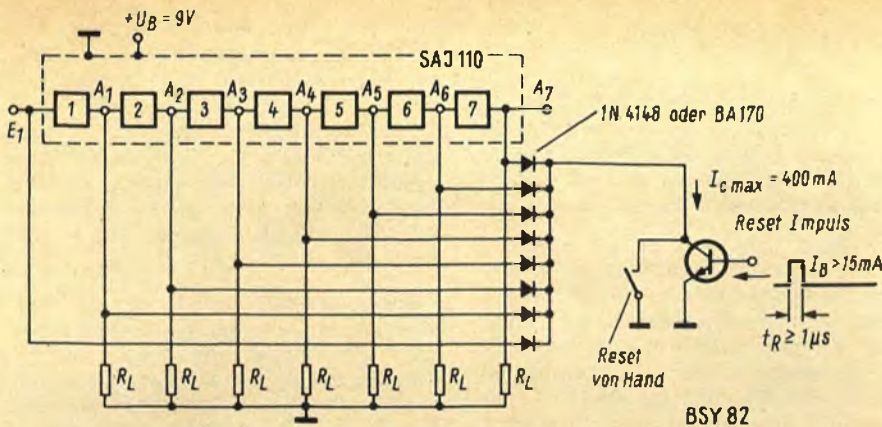


Bild 11 Schaltung zur Rückstellung eines siebenstufigen Zählers

Eingangszustand der ersten Stufe unmittelbar nach dem Rückstellimpuls ab. Man unterscheidet zwei Fälle:

1.  $U_{E1} = „0“$  (Bild 12)
2.  $U_{E1} = „1“$  (Bild 13)

In Bild 12 sieht man ein Beispiel, bei dem die Rückstellung erfolgte, als  $E_1$  im „0“-Zustand war. Alle Ausgänge, die unmittelbar vor dem Rückstellimpuls die Lage „1“ hatten, kippen in die Lage „0“ und behalten diese Lage nach dem Rückstellimpuls bei. Der nächste Eingangsimpuls an  $E_1$  kippt alle Ausgänge in die Lage „1“, was einer Vorbereitungs-lage des Zählers (Preset) entspricht. Erst der zweite Impuls wird gezählt. In der Wahrheitstabelle von Bild 12 sind diese Zustände zu sehen. Man sieht, daß der Zähler  $(n-1)$  zählt.

In Bild 13 dagegen sind alle Ausgänge unmittelbar nach dem Rückstellimpuls im Vorbereitungs-zustand, so daß schon der nächste Impuls als Nummer 1 richtig gezählt wird. Der Grund dafür ist folgender: Der Rückstellimpuls zieht in diesem Fall alle Ausgänge und den Ein-

gang  $E_1$  nach unten, aber sobald er verschwindet ( $t = t_1$ ), erscheint am Eingang  $E_1$  wieder eine „1“. Diese positive Flanke kippt zunächst den Ausgang  $A_1$  und dann nacheinander alle anderen Ausgänge in die Lage „1“, was einem Vorbereitungs-zustand des Zählers entspricht.

Die integrierte Schaltung SAJ 110 bietet als siebenstufiger Frequenzteiler bei allen Anwendungen viele Vorteile. Geringer Platzbedarf, kleine Verdrahtungs- und Montagekosten und ein niedrigerer Preis sind Hauptvorteile gegenüber einer entsprechenden diskreten

Schaltung. Bei Anwendung in elektronischen Organen ergeben außerdem seine elektrischen Eigenschaften Vorzüge gegenüber diskreten Flipflop-Schaltungen.

Die IS ist unempfindlich hinsichtlich der Form der Eingangssignale, d. h. sie kann sowohl mit Rechteckspannungen als auch mit anderen Spannungsformen angesteuert werden (z. B. mit Sinusspannungen). Darüber hinaus gewährleistet der geringere Ausgangswiderstand eine konstante Ausgangsspannung unabhängig von der Last. Der minimal zulässige Lastwiderstand liegt bei  $2\text{ k}\Omega$ . Bei dieser Last ist die Ausgangsspan-

BSY 82

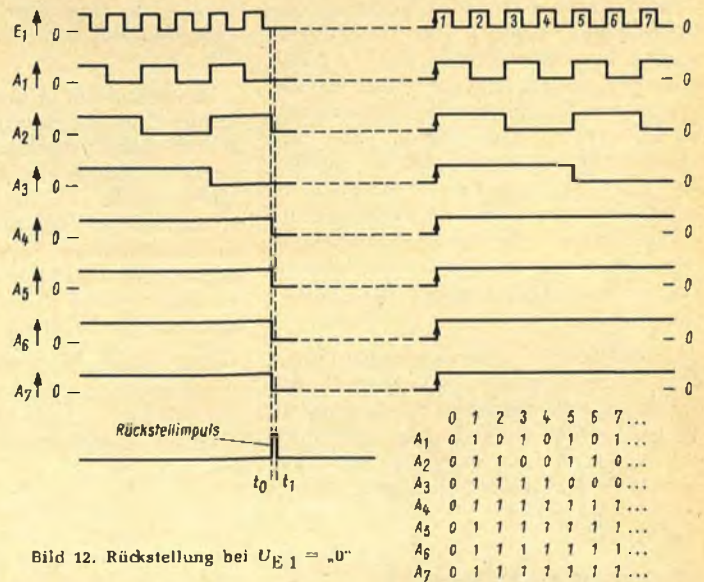


Bild 12. Rückstellung bei  $U_{E1} = „0“$

nungsamplitude nur etwa  $1,5\text{ V}$  kleiner als die Betriebsspannung.

Durch Beschalten der Ausgänge mit RC-Netzwerken läßt sich sehr einfach eine sägezahnähnliche Spannungsform am Ausgang erzielen, deren Frequenzspektrum nahezu dem einer idealen Sägezahnspannung entspricht.

#### Literatur

- [1] Mielke, H.: Frequenzteiler für elektronische Organen. Funktechnik 1967, Heft 17, bzw. Technische Information Halbleiterbauelemente der Firma Intermetall, Best.-Nr. 6200-41-1 D.

#### Solarzellen für Satelliten

Für die Stromversorgung von Satelliten entwickelte Siemens zwei neue Silizium-Solarzellen, und zwar die Typen BPY 73 mit einem spezifischen Widerstand von  $10\ \Omega\text{cm}$  und BPY 74 mit  $1\ \Omega\text{cm}$ . Sie haben die Abmessungen  $2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$  und sind  $0,3\text{ mm}$  dick. Die beiden Solarzellen sind vom np-Typ mit einem bordotierten Silizium-Basismaterial. Durch diese Technologie ist die Gefahr einer Zerstörung durch hochenergetische Elektronen und Protonen nur gering. Ein besonderes Empfindlichkeitsmaximum der Solarzellen ist für die Blaukomponente des Sonnenlichtspektrums gegeben.

Der Typ BPY 74 wurde speziell für Missionen in Sonnennähe herausgebracht. Die maximale Umgebungstemperatur darf bis zu  $200\text{ }^\circ\text{C}$  betragen.

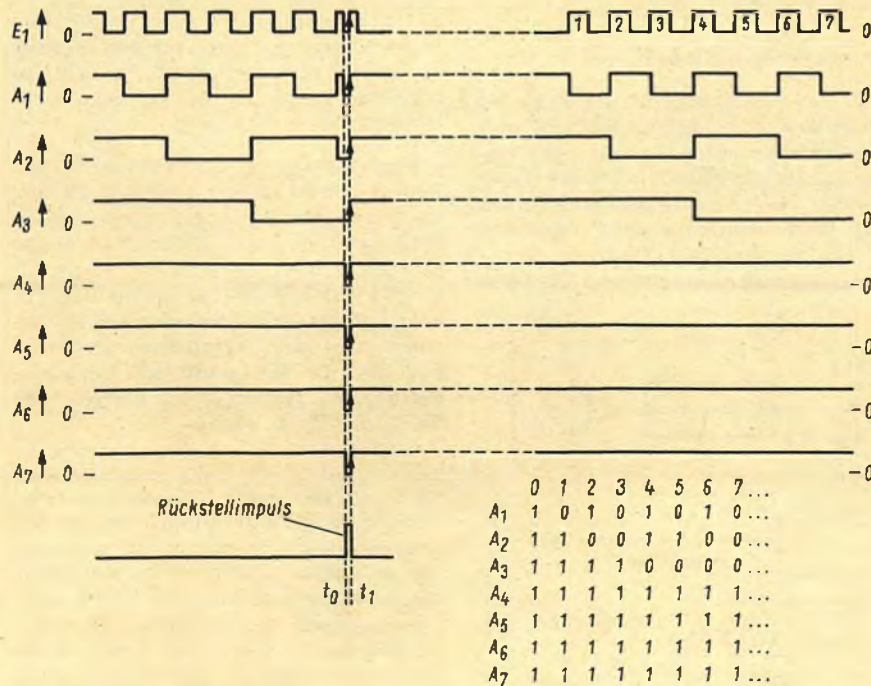


Bild 13. Rückstellung bei  $U_{E1} = „1“$

# Infar – Informations-Funk-Auto-Radio

Über das richtige System eines Verkehrsfunks für Kraftwagenbenutzer gab es schon manche Debatten. Der wohl beste Vorschlag ist die Inbetriebnahme einer Anzahl von UKW-Sendern im noch fast freien Bereichsende zwischen 100 MHz und 104 MHz, wie es die deutschen Rundfunkanstalten vorhaben. Hierfür ein geeignetes, sich bei Durchsagen automatisch einschaltendes Empfangsgerät zu entwickeln, hat sich Schaub-Lorenz angelegen sein lassen.

Das Verfahren berücksichtigt eine Grundforderung an alle Systeme der Verkehrsdurchsagen: Die Meldungen müssen den Interessenten auf alle Fälle erreichen, gleichgültig, ob er in seinem Wagen den Empfänger abgeschaltet hat, ob er einen anderen als den die Verkehrsdurchsage übertragenden Sender hört oder gar Musikkassetten spielt. Es mußte also eine Vorrangschaltung entwickelt werden, die die Meldung immer zu Gehör bringt. Hierfür ist senderseitig eine besondere Markierung jeder Durchsage nötig.

Das Infar-System setzt voraus, daß es sich bei den Sendern des Verkehrsfunks um Stereosender handelt. Wichtige Meldungen werden dadurch gekennzeichnet, daß während ihrer Durchsage die Ausstrahlung des 19-kHz-Pilottones unterbrochen wird.

## Umschaltung auf Verkehrsfunk

Durch einen einfachen Decoder im Autosuper läßt sich erreichen, daß der Eingang des Nf-Teils in folgender Weise umgeschaltet wird: Bei der Unterbrechung der Ausstrahlung des Pilottons wird der Eingang des Nf-Teils mit dem Demodulator eines zusätzlichen UKW-Empfängers verbunden, der auf den betreffenden Verkehrsfunkkanal eingestellt ist. In der übrigen Zeit, also während der Pilotton ausgestrahlt wird, bleibt der Eingang des Nf-Teils mit dem „normalen“ Demodulator des Autosups oder beispielsweise mit einem Kassettengerät verbunden (Bild).

Der erwähnte zusätzliche UKW-Empfänger kann klein und kostensparend ausgeführt werden, da er lediglich auf

den Verkehrsfunkbereich (100...104 MHz) auszulegen ist. Für die einfache Abstimmung dieses UKW-Teils sind sowohl Festsendertasten als auch elektronisch-automatische Vorrichtungen denkbar.

Das Bestechende an dieser Lösung ist die Tatsache, daß der übliche 19-kHz-Pilotton verwendet werden kann, womit die Kompatibilität mit bestehenden Sendernormen auf jeden Fall gegeben ist. Da die Ausstrahlung des Pilottons während der Verkehrsdurchsagen unterbrochen wird, steht für diese Durchsagen außerdem der volle Senderhub zur Verfügung.

Das Kriterium „Unterbrechung des Pilottons“ reicht allerdings nicht aus. Immer dann, wenn das Kraftfahrzeug kurzzeitig durch ein Abschattungsgebiet fährt, würde zugleich mit dem Sendersignal der Empfang des Pilottons unterbrochen werden. Um freiwillige Umschaltungen hierdurch zu vermeiden, ist ein zusätzliches Kriterium für die Umschaltung vorzusehen:

*Die Umschaltung auf den Verkehrsfunkkanal darf nur dann erfolgen, wenn der Träger des Verkehrsfunksenders im Moment tatsächlich empfangen wird.*

Dies läßt sich durch eine Schaltung erreichen, die in Abhängigkeit von der Regelspannung arbeitet. Der im Bild eingezeichnete Infar-Decoder stellt im Prinzip also eine sogenannte *Und-Schaltung* dar. Der Infar-Decoder liefert die Schaltungsspannung nur dann, wenn beide genannten Kriterien erfüllt sind:

1. Die Ausstrahlung des Pilottons ist unterbrochen und
2. der Träger des Verkehrsfunksenders wird empfangen.

## Der technische Aufwand

Auf der Senderseite ist der Aufwand vernachlässigbar gering. Es muß nur sichergestellt werden, daß die Ausstrahlung des 19-kHz-Pilottons für die Dauer wichtiger Verkehrsansagen unterbrochen wird. Auch empfängerseitig entstehen lediglich Kosten, die im Rahmen dessen liegen, was der Autofahrer für seine

Sicherheit auszugeben bereit ist. Der zusätzliche autonome UKW-Empfangsteil für den Bereich von 100 MHz bis 104 MHz könnte kostensparend nach einem Schaltungsvorschlag von SEL ausgeführt werden<sup>1)</sup>. Da keine der üblichen Bandfilter gebraucht werden, können Empfangsteile nach dieser Schaltung automatisch und kostengünstig produziert werden.

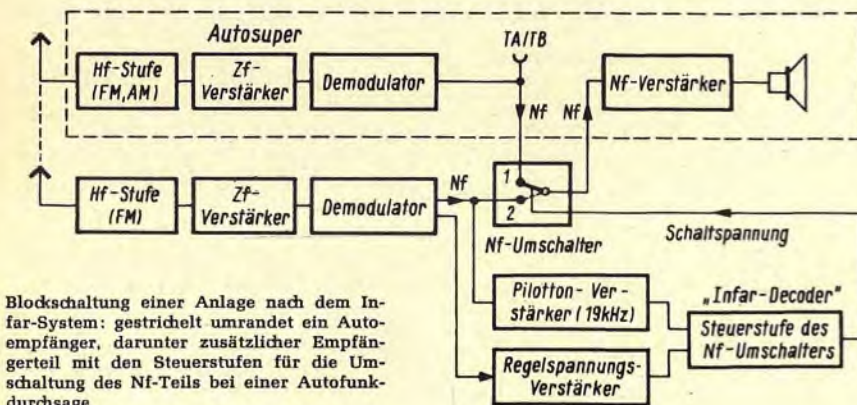
Ungeachtet der Einführung des Pilottons können alle normalen Autosuper mit UKW-Teil bis 104 MHz in der gewohnten Weise zum Empfang der neuen Verkehrsfunkkanäle verwendet werden. Das Gerät muß lediglich auf den betreffenden Verkehrsfunkkanal abgestimmt werden.

## Ausführungsformen

Viele der vorhandenen Autosuper lassen sich durch ein flaches Zusatzteil (Anbringen z. B. unter dem Armaturenbrett) umrüsten. In diesen Fällen kann die Verbindung zum Autosuper sogar über die sechspolige Normbuchse hergestellt werden, die für den Anschluß von Phonogeräten gedacht ist. Der Anschluß eines Phonogerätes erfolgt dann über eine entsprechende Buchse, die im Infar-Empfangsteil einzubauen ist. Prinzipiell gibt es auch Möglichkeiten zur Verbindung mit älteren Autosupern, die noch nicht über den sechspoligen Anschluß verfügen. Dabei sind allerdings geringfügige Lötarbeiten im Autosuper unvermeidlich. Das Infar-Empfangsteil enthält außer Tuner, Zf-Teil und Demodulator den im Blockschaltbild eingezeichneten Infar-Decoder mit einem Regelspannungsverstärker und einer Stufe für die Abtrennung, Verstärkung und Gleichrichtung der Pilottonspannung.

Sofern vorhandene Autosuper durch ein Infar-Zusatzgerät ergänzt werden, ist normalerweise keine zusätzliche Autoantenne, sondern nur eine Antennenweiche erforderlich, um beide Empfänger an die gleiche Autoantenne anzuschließen.

Für Autofahrer, die sich durch ein Radio gestört oder abgelenkt fühlen, kann auf der Basis des vorgenannten Zusatzgerätes ein „Einfachst-UKW-Gerät“ konstruiert werden, das zusätzlich ein Nf-Teil enthält. In Verbindung mit dem automatisch schaltenden Infar-Decoder hört der Autofahrer tatsächlich nur die für ihn wichtigen Verkehrsdurchsagen. Während der übrigen Zeit bleibt das Gerät stumm.



Blockschaltung einer Anlage nach dem Infar-System: gestrichelt umrandet ein Autoempfänger, darunter zusätzlicher Empfängerteil mit den Steuerstufen für die Umschaltung des Nf-Teils bei einer Autofunkdurchsage

<sup>1)</sup> Bereits 1966 machte SEL einen Schaltungsvorschlag für einen UKW-Empfänger, der eine Zwischenfrequenz von nur 120 kHz verwendet. Auf diese Weise wird die Zf-Selektion durch einfache RC-Filter erreicht. Die zum Infar-Decoder gehörenden Stufen enthalten ausschließlich Widerstände, Transistoren und Dioden, so daß sich als Ausführungsform eine integrierte Schaltung anbietet (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 11, Seite 337, und 1968, Heft 11, Seite 340).



# Kleinserien-Vervielfältigung von Compact-Cassetten

Der Erfolg, den die Miniaturisierung des Tonbandgerätes durch die Compact-Cassette verzeichnen kann, wurde nicht zuletzt durch die hochgeschraubten Qualitätsforderungen erreicht. Es wäre ein großer Irrtum, zu glauben, daß das, was man gemeinhin aus batteriebetriebenen Taschen-Recordern zu hören bekommt, auch nur eine entfernte Ähnlichkeit mit der tatsächlichen, auf dem Kassetten-Tonband gespeicherten Qualität an Dynamik und Frequenzumfang hätte.

Die kommerzielle Technik benützt dazu Meß- und Kontrollgeräte, welche das 3,81 mm breite Tonband noch auf der 1080 m (etwa 18 Kassetten) fassenden (Kopier-)Spule mit einer Dynamik von 50 dB wiedergeben. Bild 1 zeigt an der rechten Seite des Kontrolltisches ein solches Gerät, auf welchem die Qualität der an anderer Stelle und im überschnellen Durchlauf kopierten 4-Spur-Tonbänder (2 x Stereo) abgehört und ausgemessen wird. Der Frequenzgang läßt sich hier mit einem DIN-Bezugsband von -20 dB in wenigen Minuten für die komplette Tonkopieranlage ausmessen.

Einen anderen Gag der kommerziellen Technik stellt die linke Maschine dar. Hier werden die ursprünglichen Stereo-Mutterbänder (entsprechend der A- und B-Seite der Platte) zu einem einzigen 4-Spur-Kopierband (1/4") zusammengefügt, und zwar so, daß beide Seiten der Kassette gleich lang sind. Erreicht wird dies dadurch, daß die Capstan-Motoren nicht von der Netzfrequenz, sondern von einer Hilfsfrequenz (1600 Hz) im Synchronlauf gehalten werden, wobei eine Verstimmung um  $\pm 1\%$  möglich ist. Damit lassen sich Laufzeitunterschiede von etwa 10 s (bezogen auf die Normalspiel-dauer von 22 Minuten) ohne hörbare Beeinträchtigung der Tonlage ausgleichen. Die Bestimmung der Synchronisationsfrequenz erfolgt durch einen ein-

Das Vervielfältigen von Kassetten-Tonbändern in Kleinserien wirft eine ganze Anzahl spezieller Probleme auf. Dazu gehören z. B. die Frage, wie man die eigene Textlänge mit der vorgegebenen Länge des Kassetten-Tonbandes in Übereinstimmung bringt oder das Problem der Genauigkeit des Füllgrades.

gebauten, in der Bildmitte sichtbaren Digitalzähler.

Diese ausdrückliche Erwähnung eines Teilgebietes der kommerziellen Technik erscheint notwendig zum Verständnis der Probleme, die auch bei der Kleinserienvervielfältigung auftreten, wo immer die Compact-Cassette als schneller und preiswerter Informationsträger eingesetzt werden soll. Es erhebt sich die Frage, wie man die eigene Textlänge mit einer vorgegebenen Länge des Kassetten-Tonbandes in Übereinstimmung bringt. Vorgegeben ist die mögliche Spieldauer bereits beim Kauf einer unbespielten Kassette.

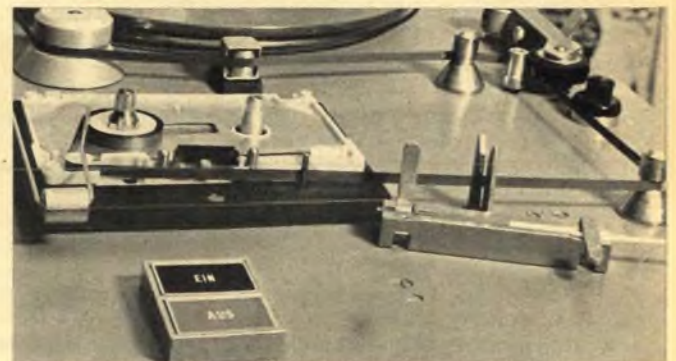
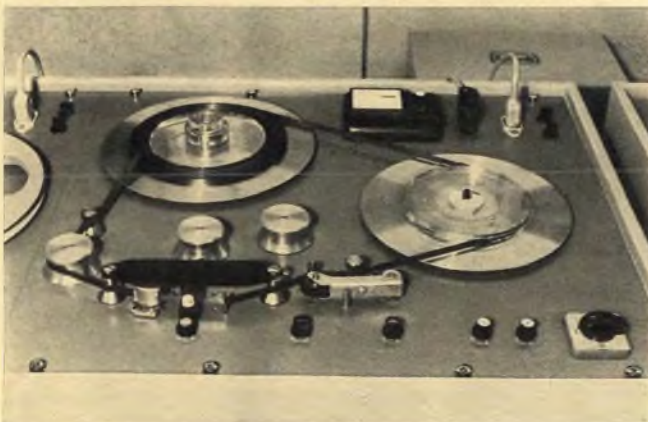
Es bleibt noch das Problem der Genauigkeit des Füllgrades, d. h. bei der etwa 1% betragenden Längentoleranz kann der Fehler (z. B. einer Kassette C 90) bereits 30 s betragen, über welche Zeit dann entweder keine Modulation auf dem Tonband vorhanden ist oder –

was schlimmer ist – das Band nicht mehr gereicht hat.

Die namhaften Schallplattenfirmen, die bereits alle ihr Repertoire auch auf Kassetten anbieten, kennen diese Probleme und vermeiden deshalb (wie auch aus Qualitätsgründen) das – ach so nahe-liegende – Überspielen in der fertig eingespulten und verschlossenen Kassette. Um bei wechselnder Modulationslänge mit gleichbleibender Wirtschaftlichkeit arbeiten zu können, hat sich bei den großen Kassettenproduzenten deshalb das Verfahren des Stopp-(Cue-)Impulses durchgesetzt. Man arbeitet mit einer möglichst großen Bandvorratsspule (1080 bis 2000 m), welche infolge einer Endloseinrichtung der Muttermaschine (Bild 2) kontinuierlich auf den Tochter-(Kopier-)maschinen durchlaufen kann.

Bei der Endlosbandschleife der Mutter ist Anfang und Ende durch ein kurzes Klarsichtband verbunden, so daß für den

Bild 1. Asona-Zeit- und Meßmaschine mit Digitalzähler für die Frequenzkontrolle



▲ Bild 3. Teubild einer Konfektioniermaschine zum Einspulen in Kassetten

◀ Bild 2. Endlos-Einrichtung der Muttermaschine

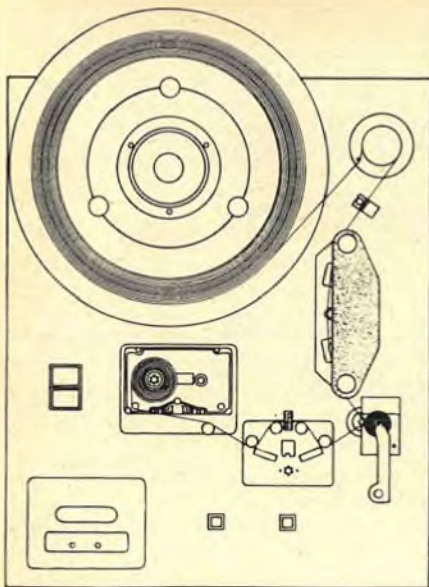


Bild 4. Kombinierte (Tochter-)Kopier- und Konfektioniermaschine

Bruchteil einer Sekunde eine Fozelle belichtet wird, die einen Stopp-Impuls auf die Tochterbänder kopiert.

Bild 3 zeigt eine Konfektioniermaschine, auf der die großen Spulenwickelbänder auf den Zentimeter genau am Ende der Modulation auseinander geschnitten und nacheinander in Kassetten eingespult werden. Dieses Verfahren erlaubt es, die sonst notwendige Längentoleranz vollkommen wegfällen zu lassen, so daß weder am Anfang noch beim Umlegen der Kassette Totzeiten vorhanden sind. Die sich dadurch ergebende kurze Zugriffszeit ist aber nicht nur bei Musikkassetten erwünscht.

In steigendem Maße bedienen sich Lehranstalten, Blindenhörbüchereien, Religionsgemeinschaften und nicht zuletzt Vertriebsorganisationen ebenso wie die Industrie zur Schulung dieses preiswerten Informationsträgers.

Gemessen an den Stückzahlen des Musikmarktes nimmt sich zwar die Gesamtheit der Kassettenbenützer noch recht bescheiden aus. Dies ist aber nicht zuletzt auf die Umständlichkeit zurückzuführen, mit der selbst die Herstellung von nur 100 Kopien derzeit noch belastet ist. Diese Zahl von etwa 100 Kopien stellt so etwas wie den Durchschnittsbedarf der vorgenannten Verbraucher dar, er ist für eine Lohnkopieranstalt ebenso zu klein, wie für die Anschaffung einer kommerziellen Tonkopiermaschine.

Man mußte deshalb zur Selbsthilfe greifen und an ein normales Tonbandgerät einen oder mehrere Cassetten-Recorder anschließen und auf diese Weise mit dem langsamen Geschwindigkeitsverhältnis von 1:1 überspielen. Gleichzeitig war man dabei auf die in der Kassette bereits vorhandene Bandlänge festgelegt – die sowohl zu kurz als auch zu lang sein konnte.

Bild 4 zeigt die Kombination einer Tochter-(Kopier-) und einer Konfektioniermaschine, bei welcher ebenfalls von einer großen Vorratsspule (etwa 2000 m) wegekopiert, gleichzeitig jedoch in die offene Kassettenschale eingespult wird.

Das kann mit 4- oder 8facher Überspielgeschwindigkeit geschehen, je nachdem, welches Tonbandgerät als Muttermaschine zur Verfügung steht. Schaltet man zwei oder drei dieser preiswerten Maschinen zusammen, so kann eine Person pro Tag leicht etwa 250 Kassetten kopieren, einspulen, verschließen und etikettieren.

## Trägerfrequenz-Fotografie ersetzt Zeichnungsschränke

Die Notwendigkeit, umfangreiche Informationen auf kleinsten Raum zu speichern, besteht nicht nur in der elektronischen Datenverarbeitung<sup>1)</sup>, sondern auch in der Zeichnungsregistratur großer Unternehmen. Hier gilt es jedoch, nicht Binärinformationen, sondern Bilder von Originalzeichnungen zu speichern und jederzeit wieder reproduzierbar zu machen. Neben den bekannten Mikrofilm-Verfahren scheint dazu eine neuartige Methode geeignet zu sein, die vor einiger Zeit in München einem Kreis von Teli-Mitgliedern<sup>2)</sup> erläutert wurde.

Der Fototechniker operiert dabei mit dem Begriff Orts- oder Raumfrequenz. Er versteht darunter jedoch etwa ganz anderes als das, was der Elektrotechniker mit Frequenz meint. Eine Raumfrequenz ist ein Linien- bzw. Schwärzungsrastrer auf der Fotoschicht. Je feiner das Silberkorn ist, desto feinere Linien sind möglich, desto höher kann also die Raumfrequenz sein. Bei Agfa-Gevaert wurde nun unter Verwendung extrem feinkörniger Filme ein fotografisches Dokumentationsverfahren zum Aufzeichnen von Bildern mit Hilfe solcher räumlicher Trägerfrequenzen entwickelt. Man kann sich dies ähnlich wie im grafischen Gewerbe als eine Rasterung des Bildes, und zwar mit Hilfe eines sehr feinen Linienrasters vorstellen.

Die hohe Rasterfeinheit von 100 bis 500 Linien pro Millimeter ermöglicht einen besonderen Trick. Man kann mehrere Bilder auf mehreren Trägerfrequenzen einfach auf derselben Schicht fotografisch überlagern. Man erhält also, wieder drucktechnisch betrachtet, ein Moiré. Da ein feines Linienrastrer optische Beugungserscheinungen bewirkt, lassen sich durch geeignete optische Linsensysteme die überlagerten Bilder einzeln wieder sichtbar machen. Der Elektroniker kann sich dies grob so vorstellen, daß zur Frequenz eines bestimmten Rasters eine ganz bestimmte Lichtwellenlänge gehört. Licht dieser Wellenlänge hebt dann gewissermaßen selektiv die zugehörige Rasterfrequenz aus dem Frequenzgemisch wieder heraus.

Durch geeignete optische Systeme lassen sich also die überlagerten Bilder einzeln wieder sichtbar machen. Dies ermöglicht äußerst interessante Anwendungen. So kann man Farbauszüge einer farbigen Vorlage konturengenaue auf einem einzigen Schwarzweißfilm fest-

Damit ist die Kassette aber auch zur Kurzinformation geeignet, weil dabei die Kosten der Erstherstellung ebenso wie die der Wiederverwendung der Kassettenschale auf ein Minimum reduziert werden konnten und weil damit ein wirtschaftlicher Weg gefunden wurde, jede beliebige Textlänge – ohne Leerbandüberstand – in die Kassette einzubringen.

halten, oder man kann in der EDV zur Platzersparnis bis zu zehn Mikrokopien übereinander aufnehmen. Bei der Feinkörnigkeit des Filmes lassen sich auf einer Fläche von 4 mm × 5 mm vier DIN-A4-Seiten abbilden. Überlagert man zehn solcher Bilder auf der gleichen Fläche, dann gibt dies bereits 40 DIN-A4-Seiten auf einem Filmstück von nur 20 mm<sup>2</sup> Fläche. Man könnte also beispielsweise einen umfangreichen Zeichnungssatz im Konstruktionsbüro auf einem Filmstück von der Größe einer Briefmarke speichern. Li

## Fernsehzentrum des SFB eröffnet

Knapp vier Jahrzehnte, nachdem das auch heute noch als richtungweisend angesehene Haus des Rundfunks in der Berliner Masurenallee eingeweiht wurde, konnte auf einem Nachbargrundstück ein nach dem Willen seiner Erbauer nicht minder zukunftsreicher Neubaukomplex seiner Bestimmung übergeben werden: Das Fernsehzentrum des Senders Freies Berlin.

Nachdem sich das Deutschlandhaus für die Belange des Fernsehens bereits Ende der fünfziger Jahre als unzulänglich erwies und man für größere Produktionen in die UFA-Filmstudios in der Oberlandstraße ausweichen mußte, entschloß sich der SFB im Jahre 1960 einen Architektenwettbewerb auszuschreiben. Gestützt auf die Erfahrungen von BBC London beauftragte man schließlich den zweiten Preisträger, Architekt Tepez, Berlin, seinen Entwurf in die Tat umzusetzen.

Hauptproduktionsstätten sind nun die hinter dem Haus des Rundfunks gelegenen Studios A mit 800 m<sup>2</sup> sowie B und C mit je 560 m<sup>2</sup> Grundfläche. Sie sind zweigeschossig, wobei die Untergeschosse jeweils als Probenstudios dienen. Jeder Studiokomplex ist zweischalig nach dem Haus-in-Haus-System ausgeführt, d. h. zwischen Innen- und Außenschale sind 10 cm Hohlraum zur Lärmdämmung vorhanden. Erschütterungen von außen werden durch Spiralfederpakete abgefangen, auf denen das innere Haus ruht.

An den grillartigen Studiodecken sind zylindrische Luftverteiler angebracht, die sich je nach Gestalt des Bühnenbildes in jede beliebige Höhenlage bringen lassen, um optimale Belüftung der Spielfläche zu ermöglichen. Da ferner alle Scheinwerfer teleskopartig von der Decke herabgefahren werden, ist die Bewegungsfreiheit ungewöhnlich groß. De

<sup>1)</sup> Fotoschichten als Datenspeicher. FUNKSCHAU 1970, Heft 6, Seite 180.

<sup>2)</sup> Teli = Technisch-Literarische Gesellschaft.

# Farbfernseh-Service

kein Problem mit  
**GRUNDIG**  
Farbsignal-Generatoren



## Farbgenerator FG 5

Überstreicht die Fernsehbander III/IV/V · HF-Ausgang regelbar · Alle Signale über Drucktasten wählbar · Video-Ausgang umschaltbar positiv/negativ, regelbare Ausgangsspannung · Tonträger und Tonmodulation getrennt schaltbar · Farbsignal nach PAL-Norm und Sondersignal · Kreistestbild · Hohe Betriebssicherheit durch integrierte Teilerstufen.

## Farbgenerator FG 21

Kleines, handliches Gerät für Außendienst und Werkstatt · Liefert Prüfsignale im Fernsehband III · Alle Signale über Drucktasten wählbar · Sondersignal zur schnellen Überprüfung des Farbfernsehempfängers · An der Rückwand eingebaute Netzsteckdose zum Anschluß des Prüflings.

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe 1970, Halle 12, Stand 101/103-200-202

GRUNDIG electronic, 851 Fürth/Bay.,  
Telefon 0911/732041, Telex 632435

**genauer  
sicherer  
rationeller  
messen**

**deshalb**

**GRUNDIG**

**electronic**



# Der Aufbau von Farbfernsehempfängern mit integrierten Schaltungen

Integrierte Schaltungen finden in zunehmendem Maße Eingang in die Unterhaltungselektronik. Durch die sehr komprimierte Zusammenfassung verschiedenartiger Funktionen in einem Bauelement ermöglichen sie die fortschrittliche Konzipierung von Farbfernsehempfängern nach Aufbau und äußerer Gestaltung.

Maßgeblich für das rasche Eindringen integrierter Schaltungen in Fernsehempfänger war die vorausgegangene „Transistorisierung“, und zwar ist damit nicht die Verwendung von Transistoren in Kleinsignalstufen allein, sondern auch die in den benachbarten Leistungsstufen gemeint. Das hat u. a. dazu geführt, daß lineare integrierte Schaltungen in Deutschland andere äußere Formen aufweisen als in den USA, wo sie immer noch unmittelbar mit Röhren zusammen verwendet werden. So haben z. B. einige amerikanische Schaltungen Plastikgehäuse, die in Röhrenfassungen gesteckt werden können. Hier werden die integrierten Schaltungen (IS) fast ausschließlich in DIL- bzw. QUIL-Plastikgehäusen mit 16 bzw. 14 Anschlüssen geliefert.

An der schematischen Darstellung eines Farbfernsehempfängers (Bild 1) soll gezeigt werden, daß bis auf die Stufen, die unmittelbar an der Bildröhre arbeiten, in denen also große Leistungen und hohe Spannungen zu bewältigen sind, alle anderen mit integrierten Schaltungen

bestückt werden können. Dabei mag hier der Hinweis genügen, daß Signale von bis zu etwa 10 V und Verlustleistungen von bis zu etwa 500 mW in einer IS sicher zu beherrschen sind. Betrachtet man den Kleinsignalteil weiter, so ergibt sich eine Unterteilung der Integrierbarkeit in verschiedene Schritte. Zunächst wurden diejenigen Stufen integriert, in denen die Signale weitgehend einheitlich sind und eine breitbandige Signalverarbeitung möglich ist. Das gilt für alle Videosignale, die im Farbfernsehempfänger (hauptsächlich im Decoder) umgeformt werden.

Im zweiten Schritt kommen die Stufen hinzu, in denen in erster Linie Impulse zu verarbeiten sind. So können z. B. Ablenkimpulsgeneratoren und aktive Konvergenzschaltungen wegen der weitgehenden Einheitlichkeit der Signalformen gut mit IS bestückt werden, wenn man eine vernünftige, den Signalen entsprechende Unterteilung wählt.

Der dritte Schritt gilt schließlich der Integration der Hf- und Zf-Stufen, wobei die Ton-Zwischenfrequenz bereits mehrfach als IS ausgeführt wurde. Für andere Stufen – vor allem Hf- und Bild-Zf-Teil –

besteht noch die Schwierigkeit, daß der Aufbau von Schmalbandverstärkern im wesentlichen nicht allein von der Verstärkung, sondern auch von der Selektion her bestimmt wird. Selektive Funktionen sind mit IS jedoch kaum zu verwirklichen.

Im folgenden soll eine sinnvolle Integrierung am Beispiel des Decoders dargestellt werden.

## Einteilung und Vorzüge eines integrierten Decoders

Bei der Betrachtung des Decoderteils (Bild 2) mit der Einteilung in vier integrierte Schaltungen sollen außer deren Funktion hier im wesentlichen die Überlegungen voranstehen, die für den Aufbau eines fortschrittlichen Farbfernsehempfängers maßgebend sind. Die gewählte Einteilung ermöglicht geradezu die einheitliche Signalform in den einzelnen integrierten Schaltungen. Sie weisen nicht nur einen hohen „Ersetzungsgrad“ für zahlreiche Einzel-Bauelemente auf, sondern haben auch eine technische Besonderheit, die dem Geräteentwickler bei der Gestaltung des Chassis und des Gehäuses neue Möglichkeiten eröffnet. Sämtliche von außen vorzunehmenden Einstellungen lassen sich mit Hilfe der IS über Gleichspannungen verwirklichen (elektronische Potentiometer). Dadurch entfällt die bei mit Einzelementen aufgebauten Schaltungen übliche signalführende Einstellung. Bei der Anordnung des Chassis im Gehäuse kann deshalb sehr freizügig verfahren werden.

Der zweite Vorteil der dargestellten Aufteilung ist die weitgehende Vermeidung von Signalverschleifungen über mehrere integrierte Schaltungen. Signalverschleifungen machen, weil Kopplungen zwischen den Schaltungen vermieden werden müssen, den Aufbau kompliziert und erschweren die Prüfung des Gerätes auf Fehlerursachen.

## Die einzelnen Schaltungen

Die Video-Kombination TBA 500 ist eine Schaltung, in der das Leuchtdichtesignal (Luminanz) vollständig verarbeitet wird. Neben der Videoverstärkung und der Anpassung an die Luminanzsignal-Verzögerungsleitung gehört dazu die Einstellung über elektronische Potentiometer<sup>1)</sup> für Helligkeit und Kon-

Der Verfasser ist Leiter der Laborgruppe Bildröhren und Videotechnik im Valvo-Applikationslaboratorium.

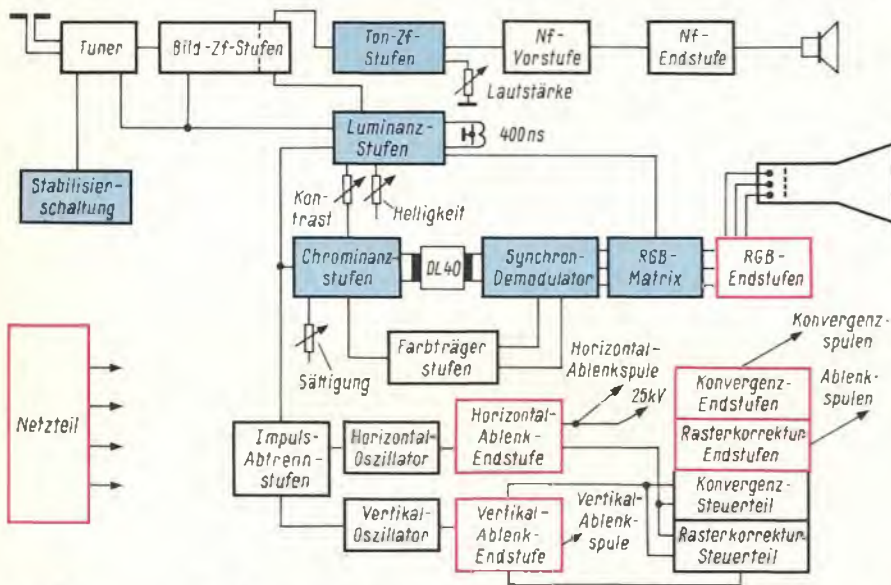
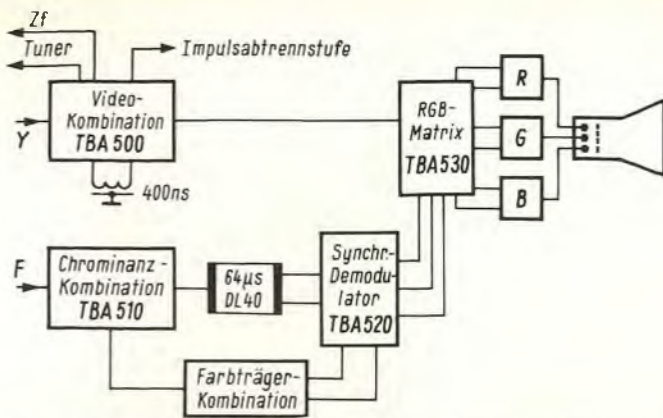


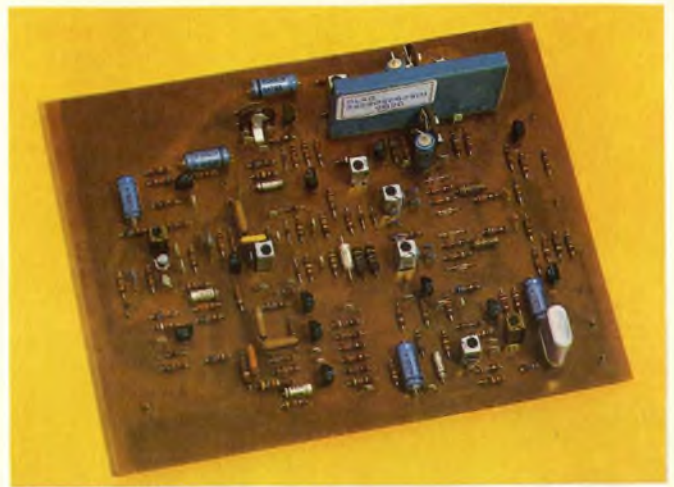
Bild 1. Blockschaltbild eines Farbfernsehempfängers. Bis auf das Netzteil und die Stufen, die unmittelbar oder mittelbar an der Bildröhre arbeiten (RGB-, Konvergenz- und Rasterkorrektur-Endstufen, Horizontal- und Vertikal-Ablenk-Endstufen, rot umrandet) lassen sich alle anderen mit integrierten Schaltungen aufbauen, obwohl einige Stufen, etwa der Tuner, z. Z. noch nicht in integrierte Form vorliegen. Die hier beschriebenen integrierten Stufen sind blau gekennzeichnet

<sup>1)</sup> Unter „elektronischem Potentiometer“ versteht man einen Schaltungsteil der IS, in dem mittels einer von außen gegebenen Gleichspannungsänderung eine proportionale Signaländerung bewirkt wird.



▲ Bild 2. Decoderteil mit der Einteilung in vier integrierte Schaltungen

Bild 3. ►  
 Laboraufbau eines Decoderteiles mit Einzelbauelementen. Im Vergleich mit den Bildern 4 und 5 läßt er erkennen, wie integrierte Schaltungen zur Einsparung von Platinfäche beitragen



trast, außerdem eine elektronisch wirkende Strahlstrombegrenzung, die den Regelkreis des Zf-Verstärkers nicht beeinträchtigt, und schließlich die Gewinnung der auf den Schwarzwert gelasteten Regelspannung für den Zf-Verstärker und den Kanalwähler. In dieser Schaltung wird also nur der sogenannte Schwarzweißanteil des Farbsignals verarbeitet.

Die Schaltung TBA 510 (Chrominanz-Kombination) ist ausschließlich für die Verstärkung des Farbsignals vorgesehen. Sie enthält einen geregelten Verstärker und erzeugt die Regelspannung für das Farbsignalsignal. Daneben wird in der Schaltung der Burst (Farbsynchronsignal) ausgetastet sowie das Chrominanzsignal vom Farbsynchronsignal getrennt. Die Sättigungseinstellung (ein elektronisches Potentiometer), eine Farbabschaltstufe und eine Endstufe zum Steuern der Pal-Verzögerungsleitung vervollständigen diese Schaltung.

Der dritte wesentliche Teil ist die Schaltung TBA 520, ein integrierter Synchrondemodulator, der dem bekannten

Typ TAA 630 ähnlich, jedoch für RGB-Steuerung mit galvanischer Kopplung geeignet ist. Die Schaltung weist eine hohe Temperaturkompensation auf, was in dieser Form erst durch die integrierte Technik möglich wurde. Außer den beiden verstärkenden Synchrondemodulatoren und der (G - Y)-Matrix enthält diese IS den Pal-Umschalter für das (R - Y)-Farbsignalsignal und den steuern den Flipflop. Durch die eingebaute Temperaturkompensation ist die Temperaturdrift der drei Ausgangsgleichspannungen gegeneinander auf ein Minimum reduziert worden.

Die drei bisher genannten IS werden durch den Typ TBA 530 (RGB-Matrix) ergänzt. Diese ist bei der RGB-Steuerung ein wichtiges Bindeglied zwischen Farbdecoder und Video-Endstufen. Sie wird von den drei, dem Synchrondemodulator TBA 520 entnommenen Farbdifferenzsignalen und von dem Luminanzsignal aus der Schaltung TBA 500 betrieben. Gegengekoppelte stabilisierte Differenzverstärker, die in die Regelschleife der Endstufen (Transistoren

oder Röhren) hineinwirken, ermöglichen eine nahezu vollständige Temperaturkompensation auch der Ausgangsstufen, so daß auf besondere Klemmschaltungen, die den Schwarzwert konstant halten, verzichtet werden kann.

Die fünfte Schaltung, an deren Entwicklung zur Zeit noch gearbeitet wird, ist die für eine Farbträgerkombination, die den Quarzoszillator und die Pal-Synchronisierung sowie eine Stufe zum Erzeugen der Regelspannung für den Chrominanzteil (synchrondemodulierte Erzeugung der Regelspannung) umfaßt.

#### Vereinfachter Chassisaufbau durch integrierte Schaltungen

Die beschriebenen integrierten Schaltungen machen einen rationellen Aufbau des Farbdecoders möglich. Die allgemeinen Vorteile, die sich ergeben, bestehen nicht zuletzt auch in den geringen Abmessungen. Dies hat besonders für Chassiskonstruktionen bei Bildröhren mit großem Ablenkwinkel Bedeutung. Durch die geschlossene Signalverarbeitung innerhalb einer IS ist es auch mög-



Bild 4. Laboraufbau einer Platine mit integrierten Schaltungen. Er umfaßt nicht nur den Decoder, sondern auch den Luminanzteil und die RGB-Endstufen

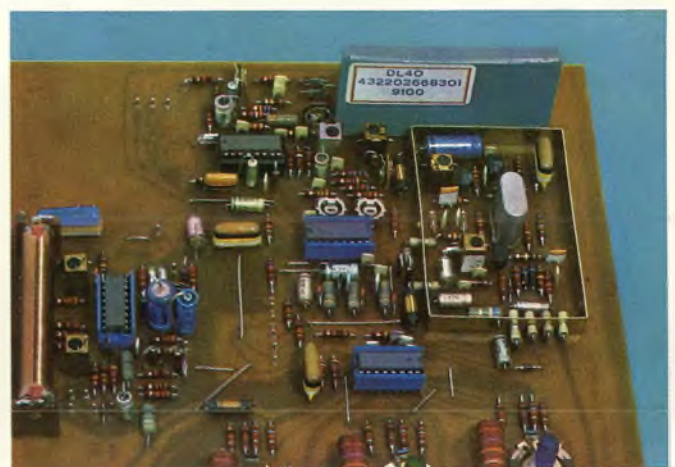
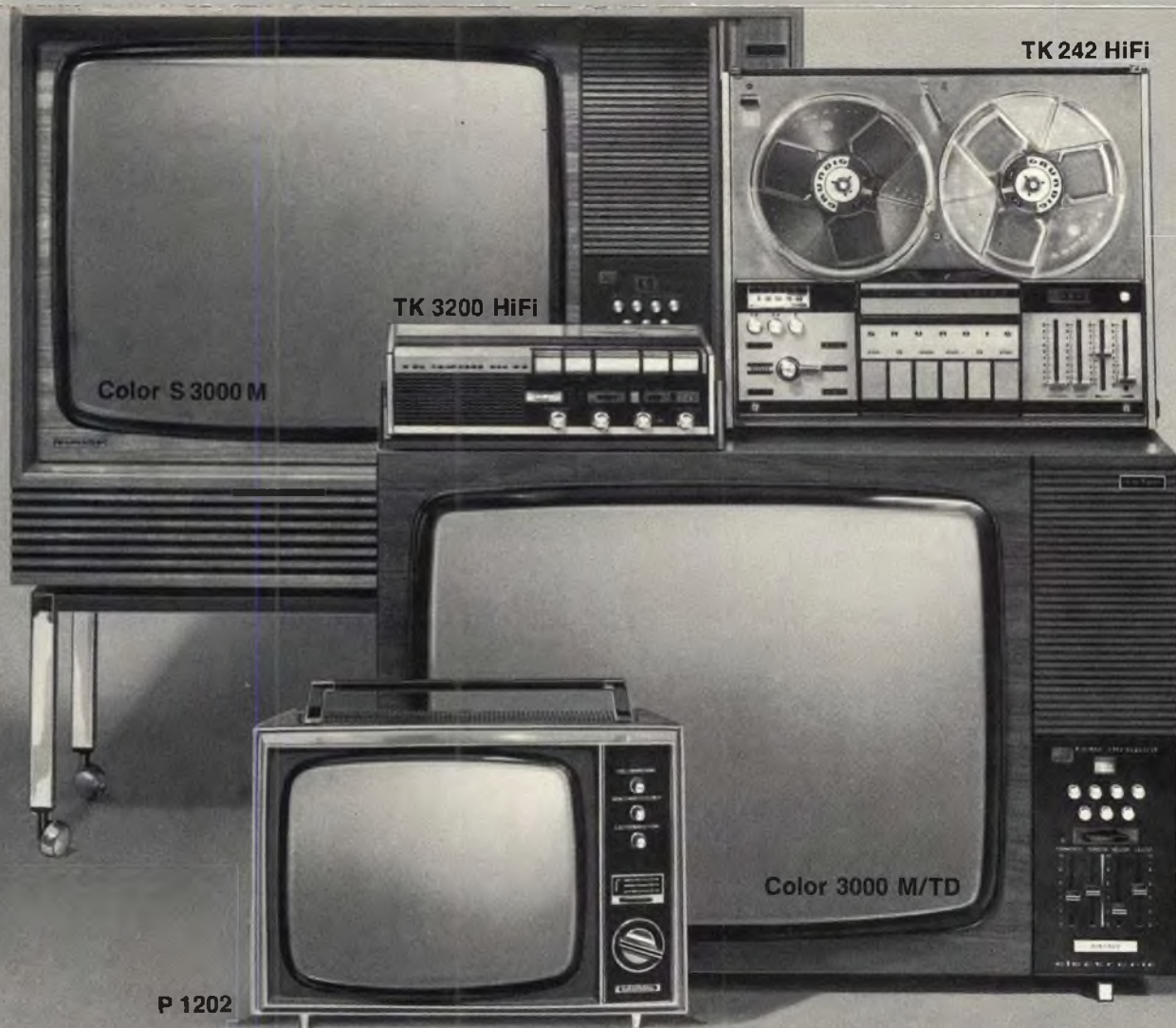


Bild 5. Ausschnitt aus der Platine Bild 4. Die Farbträgerstufe (rechts, im Abschirmgehäuse) ist noch mit Einzelbauelementen aufgebaut: Links: Video-Kombination TBA 500; Mitte oben: Chrominanz-Kombination TBA 510; darunter: Synchrondemodulator TBA 520; unten: RGB-Matrix TBA 530; rechts oben: Pal-Verzögerungsleitung DL 40; links am Rand: Luminanzsignal-Verzögerungsleitung 400 ns

# Umsatz-Favoriten für Ihr Frühjahrs-geschäft

Wir zeigen sie zwar nicht in Hannover, aber Ihre Kunden werden danach fragen. Hier einige Beispiele:





**EN 3 Luxus** 4 Gründe mehr, elektronisch zu notieren: Aufnahme-Automatic, Lautstärke-Regler, erhöhte Ausgangs-Lautstärke, neues Styling.

**Satellit 210** 20 Wellenbereiche (davon 17xKW), KW-Trommeltuner und Bandspreiz-Möglichkeit stampeln den Satellit zum überlegenen Weltempfänger.

**Color 3000 M/TD** Super-Bild im Super-Format. Perma-Chrom-Farbbildröhre mit Bildschirmdiagonale 26 Zoll (66 cm). Neues, Service-freundliches Einplatinen-Klappchassis. Ausführung M für tele-dirigent vorbereitet, Ausführung TD mit eingebautem tele-dirigent.

**Color S 3000 M** Technik wie Color 3000 M, Edelholzgehäuse in m/d und NN, verschließbare Jalousie, Gleitrollen für leichten Standortwechsel.

**TK 242 HiFi** Volltransistorisiertes Viertelspur-Tonbandgerät mit Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm, Aufnahme-Automatic, Horizontal- und Vertikal-Betrieb, Schieberegler-Bedienung.

**TK 3200 HiFi** Das Reportergerät der GRUNDIG HiFi-Klasse: Halbspur-Technik, Bandgeschwindigkeiten 4,75/9,5 und 19 cm/s. Batterie- und Netzbetrieb (TN 14) möglich.

**P 1202** Der kleinste Portable im GRUNDIG Programm. 31 cm-Bildröhre, Kunststoff-Gehäuse in den Farben nachtblau, rot und weiß.

**GRUNDIG in Hannover**  
 GRUNDIG electronic - Halle 12  
 Stand 101/200 103/202  
 GRUNDIG Diktiergeräte  
 Halle 1 - CeBIT Stand C-7002

**GRUNDIG**

Wir bringen Neuheiten nicht,  
 um Neuheiten-Termine  
 einzuhalten. Sondern um den  
 Fortschritt zu demonstrieren.  
 Um der Entwicklung voraus zu sein.

lich, anstelle eines großen Chassis kleine Subchassis einzuführen, die ansprechende Gehäuseformen ermöglichen. Dabei wird es zweckmäßig sein, eine Art der Zusammenschaltung zu finden, bei der außer der IS und den anzuschließenden äußeren Bauelementen auch Nebenfunktionen auf einer Subplatine zusammengefaßt sind. Wegen der niederohmigen Gänge integrierter Schaltungen ist eine Aufteilung auf verschiedene kleine Platinen weitgehend unkritisch. Allzu lange Leitungsführungen sollten dabei allerdings vermieden werden.

Die GleichstromEinstellung aller Signale ermöglicht die Trennung des Chassis von der Leiste mit den Bedienungsknöpfen. Dies war solange nicht möglich, wie mit den Knöpfen signalführende Potentiometer bedient wurden. Jetzt lassen sich günstigere Anordnungen wählen. (Diese Entwicklung wird nicht zuletzt durch die zunehmende Verbreitung der Diodenabstimmung begünstigt.) Ein wesentlicher Vorteil für den Aufbau von Farbfernsehempfängern dürfte auch in der hohen Gleichmäßigkeit der elektrischen Daten integrierter Schaltungen und der daraus resultierenden Verringerung von Abgleichvorgängen zu sehen sein. Bild 3 zeigt einen mit Einzelelementen aufgebauten Pal-Decoder, bei dem eine recht weiträumige Aufteilung zu erkennen ist. Zum Vergleich zeigen Bild 4 und Bild 5 einen integrierten Pal-Decoder. Die beschriebenen integrierten Schaltungen in ihren Steckfassungen sind gut zu erkennen, und außerdem wird deutlich, daß sich bei gleicher relativer Packungsdichte die Chassisfläche durch die integrierte Technik erheblich verkleinern läßt.

### Zukünftige Möglichkeiten

Für eine gewisse Übergangszeit wird das herkömmliche Einheitschassis zunächst noch dominieren. Mit Rücksicht auf unterschiedliche Bildröhren (110°) und Schirmformate muß es jedoch auf die kleinstmöglichen Abmessungen reduziert werden, damit es in allen Geräten gleichermaßen verwendet werden kann. Um den Service zu erleichtern, lassen sich aber auch Subchassis mit integrierten Schaltungen als Zentrum aufbauen, die beim Ausfall einfach auszutauschen sind. Schließlich sei noch erwähnt, daß die IS eine Verkleinerung anderer Bauelemente bewirkt haben. Das ist bereits an der Pal-Verzögerungsleitung (DL 40) und an der Y-Leitung (400 ns) zu erkennen. Integrierte Schaltungen können im Zusammenwirken mit Einzeltransistoren auf Dickfilm-Widerstandsnetzwerken eine kommende, kompaktere Bauform darstellen. Inwieweit sich zukünftig noch andere Aufteilungen als zweckmäßig erweisen, hängt im wesentlichen vom Fortschritt der Halbleitertechnologie ab. Sie allein ist entscheidend. Über alles gesehen ermöglichen integrierte Schaltungen kompaktere und servicefreundliche Geräte, die einen höheren technischen Komfort als bisher aufweisen.

## Es soll eine „kleine“ Funkausstellung werden

Dieses in Farbe wiedergegebene Plakat – ausgewählt aus 36 Einsendungen, die sich am Wettbewerb um das Funkausstellungsplakat 1970 beworben haben – ladet ein für die sogenannte „kleine“ Deutsche Funkausstellung, die nach dem Auszug der deutschen Unterhaltungselektronik aus den Messehallen in Hannover nach dem Willen dieser Industrie in jedem zweiten Jahr abgehalten werden soll. Diese lediglich den bundesdeutschen Produzenten vorbehaltene Veranstaltung vom 21. bis 30. August in den Messehallen der Stadt Düsseldorf soll sich alljährlich mit einer internationalen Funkausstellung abwechseln, deren erste im August 1971 in Berlin unter dem Funkturm stattfindet. Wie es dann 1972 weitergehen wird, ist problematisch. In diesem Jahr steht Deutschland im Zeichen der Olympischen Spiele, so daß für eine Funkausstellung womöglich kein Termin gefunden werden kann.

1968 hatten rührige Hi-Fi-Spezialisten die international beschickte Hi-Fi-Ausstellung in Düsseldorf zustande gebracht, die mit einem Achtungserfolg abschloß. In diesem Jahr tun sich Funkausstellung und Hi-Fi '70 (Internationale Ausstellung mit Festival) zusammen. Die Situation wird im August in Düsseldorf ein wenig kurios sein. Für die Funkausstellung selbst sind nur deutsche Hersteller zugelassen; in den gleichen Hallen, nur ein Stockwerk höher, zeigt man einen Querschnitt durch das internationale Angebot, wenn auch nur auf dem begrenzten Sektor High Fidelity.

1971 dürfte es mit einer eigenen Hi-Fi-Schau vorbei sein. Berlin ruft dann die Produzenten aus der ganzen Welt zur Teilnahme auf und bietet 85 000 qm Hallenflächen an, so daß der Streit „national“ kontra „international“ gegenstandslos ist. Das Deutsche Hi-Fi-Institut wird nur noch im Marshall-Haus am Sommergarten auftreten, aber die Schallplatte hat sich einiges vorgenommen.

In Düsseldorf sind bisher 26 285 qm Netto-Hallenfläche vermietet: Deutsche Rundfunk-, Fernseh-

Phono-Industrie 16 000 qm, Sonder schauen (Deutsche Bundespost, Handwerk, Funkamateure, Fernsehlotterie, Deutschlandfunk u. a.) 1500 qm, Rundfunkanstalten mit ZDF 1635 qm und Hi-Fi '70 bislang 7150 qm.

Ob sich die Rundfunkanstalten und das ZDF in Düsseldorf mit großer Begeisterung beteiligen, ist etwas zweifelhaft. Die Bereitschaft, in jedem Jahr groß aufzutreten und sehr viel Geld auszugeben, ist womöglich gering. Man denkt heute schon an 1971; in Berlin, wo vielleicht auch ausländische Rundfunkgesellschaften in Erscheinung treten, wollen der deutsche Rundfunk und das deutsche Fernsehen in großem Stil präsent sein – und dann steht die große Kraftprobe des Jahres 1972 bevor. Dann müssen die Olympischen Spiele für die ganze Welt übertragen werden. K. T.

### Deutsche Welle baut Museum auf

Eine Sammlung historischer technischer Geräte und Einzelteile aus der Geschichte der Rundfunktechnik will die Deutsche Welle, Köln, aufbauen. Das Schwestergewicht soll bei der Kurzwellentechnik liegen. Angebote nimmt die Technische Direktion der Deutschen Welle, Köln, Brüderstraße 1, entgegen.



Das farbenfrohe, von der Arbeitsgemeinschaft Wörlen-Lichtenford gestaltete Plakat für die Funkausstellung 1970 ist werblich gut gelungen



# Sondertestbild vereinfacht Farbempfänger-Abgleich

Für einwandfreie Farbwiedergabe müssen bei Farbfernsehempfängern die elementaren Einstellungen von Konvergenz, Farbreinheit, Graubalance, Referenzträgerfrequenz, Pal-Laufzeitdecoder und Synchrondemodulatoren entsprechend exakt durchgeführt werden. Mit den Bildmustern der gebräuchlichen Farbgeneratoren können die meisten der genannten Einstellungen, sofern der jeweilige Empfängertyp eine gewisse Servicefreundlichkeit aufweist, in recht einfacher Weise vorgenommen werden. Lediglich beim Abgleich des Pal-Laufzeitdecoders nach Amplitude und Phase und beim Nachprüfen der richtigen Phasenbedingungen für die beiden Synchrondemodulatoren sind umständliche und zeitraubende Arbeiten nötig, wenn nicht ein hierfür spezielles Testsignal zur Verfügung steht. Auch die Verwen-

In diesem Beitrag stellen wir einen weiteren Servicegenerator vor, dessen Sondertestbild bestimmte Abgleicharbeiten an Farbfernsehempfängern nur durch Beobachten des Bildschirms, also ohne Oszillografen, ermöglicht (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 23, Seite 735).

facher und sehr genauer Abgleich von Amplitude und Phase im Pal-Laufzeitdecoder und der Phasenbedingungen für die beiden Synchrondemodulatoren möglich ist. Dabei kann man sogar auf zusätzliche Meßgeräte (z. B. Oszillograf) verzichten, weil hier der Bildschirm des zu prüfenden Empfängers als Indikator von hoher Empfindlichkeit ausgenutzt werden kann.

Dieses Sondertestbild basiert auf einem in beiden Generatoren getrennt schaltbaren Viervektorenbild. Ausgehend von der Tatsache, daß ein Farbfernsehempfänger mit Hilfe des Pal-

weils positivem und negativem Vorzeichen als Farbbalken abgebildet. Somit ergibt sich ein Testbild, mit dem sich spezielle Untersuchungen im (R-Y)- und im (B-Y)-Zweig des Empfängers durchführen lassen.

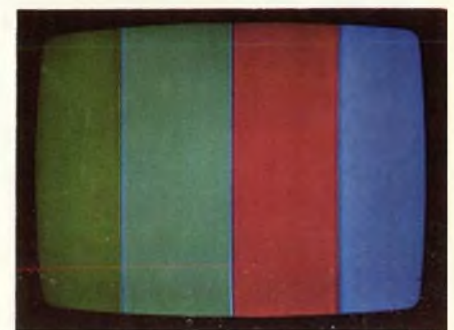


Bild 3. Schirmbild des Viervektorenbildes



Bild 1. Die Farbgeneratoren FG 5 (links) und FG 21 von Grundig

dung des universell einsetzbaren und für manche Funktionsprüfungen nahezu unentbehrlichen Norm-Farbbalkenbildes bringt in diesen Punkten keine wesentliche Vereinfachung.

Bei den beiden neuen Farbgeneratoren FG 21 und FG 5 von Grundig (Bild 1) hat man deshalb neben den üblichen Prüfungssignalen zusätzlich ein Sondertestbild vorgesehen, mit dem ein überaus ein-

Laufzeitdecoder das aus der zeilensequentiell um  $180^\circ$  geschalteten (R-Y)-Komponente und der nicht geschalteten (B-Y)-Komponente zusammengesetzte Farbartsignal wiederum entsprechend aufspaltet, werden im Viervektorenbild nur diese Grundkomponenten mit je-

In Bild 2 ist das Vektordiagramm dieses Viervektorenbildes dargestellt. Die Reihenfolge der Balken zu  $-(B-Y)$ ,  $-(R-Y)$ ,  $+(R-Y)$ ,  $+(B-Y)$  mit der sich daraus ergebenden und in Bild 3 gezeigten Farbenfolge Gelb, Grün, Rot, Blau wurde bewußt so festgelegt, da man bei oszillografischen Untersuchungen die entstehenden Oszillogramme des (R-Y)-Bereiches deutlich von denen des (B-Y)-Bereiches unterscheiden kann, ohne dabei zeitliche Koinzidenzen beim Triggern des Oszillografen beachten zu

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Grundig-Werke GmbH.

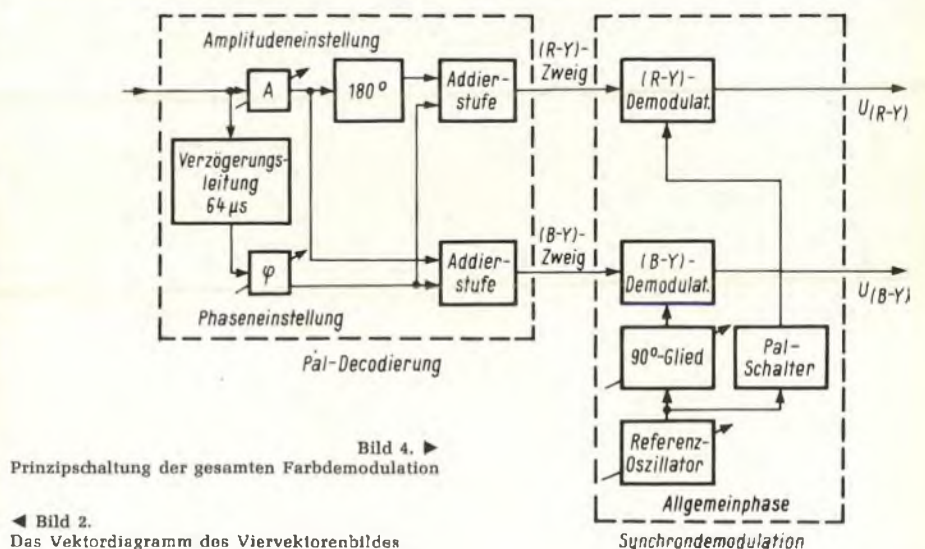


Bild 4. Prinzipschaltung der gesamten Farbdemodulation

Bild 2. Das Vektordiagramm des Viervektorenbildes



# Auch in diesem Frühling Neuheiten von

TELEFUNKEN kennt den Trend. TELEFUNKEN weiß, was in den 70er Jahren tonangebend und sehenswert ist: Zeitgemäße Formen, ausgereifte Technik. Unser Angebot steht bereit. Bringt Umsatz und Gewinn für Sie. Sie können sich auf uns verlassen. Wie immer. TELEFUNKEN ist Ihr Partner.

**1.** »FE 270 T electronic« – Schwarz/Weiß-Spitzengerät. 61-cm-Bildröhre. Schieberegler für Kontrast, Helligkeit, Lautstärke. Elektronische Programmwähl-Automatik. Lumineszenz-Programmanzeige. Ton sofort.

**2.** »FE 190 P electronic« – Fernseh-Portable mit 51-cm-Bildröhre. Elektronische Programmwähl-Automatik. Neue Transistor-Schaltungstechnik. Ton sofort.

**3.** »PALcolor 720 T« – Farbfernsehgerät mit 66-cm-Farbbildröhre im Synchronformat. Schieberegler. Elektronische

Programmwähl-Automatik. Lumineszenz-Programmanzeige. Getrennte Höhen- und Tiefenregler. Ton sofort.

**4.** »PALcolor 740 T« – Farbfernsehgerät mit 66-cm-Farbbildröhre im Synchronformat. Bildröhre durchgesteckt. Sonstige Charakteristik wie PALcolor 720 T.

**5.** »mini-partner« – Taschenempfänger mit 2 Wellenbereichen (UKW, MW). Teleskopantenne. Außergewöhnliches Design.

**6.** »bajazzo TS 301« – Koffergerät der Spitzenklasse. 4 Wellenbereiche. Europawelle. UKW-Abstimmautomatik. Gespreiztes 49-m-Band.

**7.** »magnetophon 501 de luxe« – Vierspur-Gerät für Mono-Aufnahmen. Bis zu 8 Std. Spieldauer. Panoramazählwerk. Mini-Rauchglas-Deckel.

**8.** »magnetophon 207« – Vollstereo-Vierspur-Gerät mit



# njahr tonangebend: TELEFUNKEN.

separaten Lautsprecherboxen. Senkrecht-Betrieb.

**9.** »magnetophon cc alpha« – Cassetten-Tonbandgerät mit angestecktem Mikrofon. Für Batterie oder Netz. Einhandbedienung.

**10.** »Musikanlage 205« – komplette Stereo-Anlage mit vielseitigen Aufstellmöglichkeiten. Bestehend aus den Bausteinen: Steuergerät R 205 (15 Watt Musikleistung).

Plattenspieler S 205 (hochwertiges Spieler-Lautwerk. Tonarm-Lift, Einstellbare Auflagekraft).

magnetophon 205 (Senkrecht-Tonbandgerät. Getrennte Instrumente und Aussteuerung je Kanal).

HiFi-Lautsprecherbox L 205 (Nennbelastbarkeit 15 Watt).

Diese nur 11 cm flachen Geräte sind für Senkrecht-Betrieb geeignet (ausgenommen S 205).

**11.** »stereo-compact 2080 R« – kompakte Heim-Stereo-Anlage mit Rundfunkempfangsteil, Verstärker und großem Plattenspieler.

**12.** »musik 108 Z de luxe« – Plattenspieler ohne Verstärker. Einstellbare Auflagekraft. Tonarm-Lift. Klarsicht-Abdeckhaube.

**13.** »TELEFUNKEN-Euro-Spulen« – für die neuen TELEFUNKEN-Tonbänder.

**14.** »TELEFUNKEN-Compact-Cassetten« – in Low-Noise-Qualität.

**15.** »TELEFUNKEN-Euro-Cassetten« – die ideale Archiv-Cassette für 13, 15 und 18cm Spulen.

**16.** »mister hit 70« – preiswerter Plattenspielerkoffer für junge Leute, mit eingebautem Verstärker, Lautsprecher im abnehmbaren Deckel, 2 Drehzahlen. Aufsteckblenden lieferbar in den Farben: Grün, Gelb und Silber.

selbstverständlich TELEFUNKEN



**saubere  
Kontakte!**



Lernen Sie  
unser Fabrikationsprogramm  
auf der Hannover-Messe  
in der neuen Halle 12,  
1. OG., Stand-Nr. 1252, kennen.

Auf ein Gespräch mit Ihnen  
freuen wir uns.

Allen Interessenten,  
die nicht nach Hannover fahren,  
senden wir auf Wunsch gern  
kostenloses Informationsmaterial.

---

**KONTAKT**

---



---

**CHEMIE**

---

755 Rastatt  
Postfach 52

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

7551 Niederbühl  
Waldstraße 26

**Generalvertreter in Österreich:**

Firma NEUTON - Elektroakustik Ing. E. Schwinghammer  
Linz (Donau), Goethestraße 12

**Generalvertreter in der Schweiz:**

Firma W. Buttschardt Radio-Material en gros  
Basel, Lindenhofstraße 32

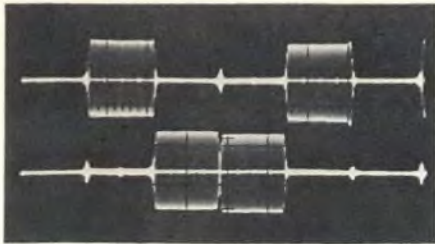


Bild 5. Geträgertes (R - Y)- und (B - Y)-Signal bei richtig abgeglichenem Pal-Decoder

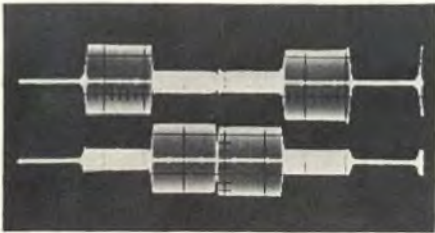


Bild 6. Geträgertes (R - Y)- und (B - Y)-Signal bei falsch abgeglichenem Pal-Decoder

müssen. Eine Verwechslung mit den charakteristischen Signalen des Normtestbildes ist ebenfalls nicht möglich.

In Bild 4 ist die prinzipielle Schaltung des Pal-Laufzeitdecoders und der anschließenden synchronen Demodulation angegeben. Dabei erkennt man, daß bei der Pal-Decodierung dem (B - Y)-Zweig das vektorell addierte Signal einer unverzögerten und einer um 64 µs verzögerten Zeileninformation, das heißt, das Summensignal zweier aufeinanderfolgender Zeilen zugeführt wird. Der (R - Y)-Zweig erhält das vektorell addierte Signal einer unverzögerten, aber um 180° gedrehten und einer verzögerten Zeile, also das Differenzsignal zweier aufeinanderfolgender Zeileninformationen. Da bei der Summenbildung die von Zeile zu Zeile das Vorzeichen wechselnde Komponente zu Null wird und bei der Differenzbildung dies für die nicht geschaltete Komponente gilt, kann man weiter daraus ableiten, daß bei der Pal-Decodierung unabhängig von der Burstlage der (R - Y)-Zweig des Empfängers stets die geschaltete Komponente und der (B - Y)-Zweig stets die ungeschaltete Komponente erhält. Diese Feststellung ist wesentlich für die Funktion des später beschriebenen Sondertestbildes.

Da generatorseitig beim Viervektorbild nur jeweils im Bereich von zwei Farbbalken eine der beiden Komponenten (mit positiver und negativer Richtung) vorhanden ist, darf sich bei richtigem Abgleich des Pal-Laufzeitdecoders im (R - Y)- und (B - Y)-Zweig auch nur jeweils während der entsprechenden zwei Balken ein Signal ergeben. Das zeigen die Oszillogramme der geträgerten Farbdifferenzsignale in Bild 5.

Fehlt die für eine getreue Farbwiedergabe unbedingt erforderliche exakte Einstellung der Amplituden- und Phasenbedingung, so arbeitet die Aufspaltung fehlerhaft, und es wird sich auch im Bereich der anderen Balken ein kleines Signal als Fehlerinformation ergeben, wie es die Oszillogramme in Bild 6 veranschaulichen.

Die beiden Synchrondemodulatoren erzeugen aus den geträgerten Signalen die niederfrequenteren Steuerspannungen  $u_{R-Y}$  und  $u_{B-Y}$ . Bild 7 zeigt bei a und b die Form dieser Spannungen; dabei ist das in den Empfängern vorge-

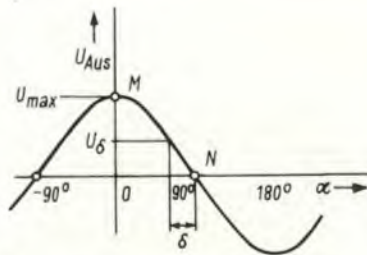


Bild 8. Ausgangsspannung eines Synchrondemodulators in Abhängigkeit vom Fehlerwinkel  $\alpha$

schriebene Amplitudenverhältnis (meist 1,8 : 1) nicht berücksichtigt. Für die gewonnene Demodulatorausgangsspannung gilt näherungsweise die in Bild 8 grafisch dargestellte Beziehung

$$u \sim u_{HF} \cdot \cos \alpha \quad u_{HF} = \text{gleichzurichtende Farbhilfsträger-spannung}$$

$\alpha = \text{Fehlerwinkel zur optimalen Lage der Bezugsphase}$

Deshalb kann die Einstellung der für die Synchrondemodulatoren richtigen Phasenbedingungen durch den Abgleich

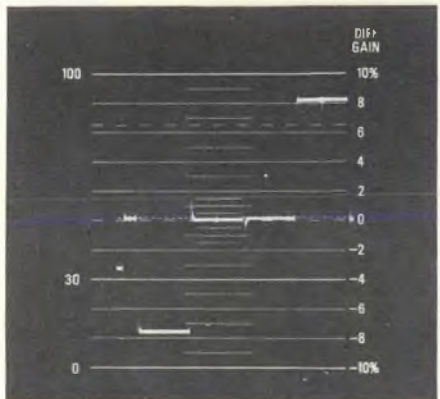


Bild 7a. Demoduliertes (R - Y)-Signal

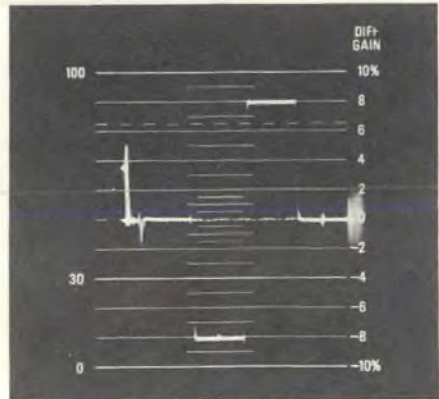


Bild 7b. Demoduliertes (B - Y)-Signal

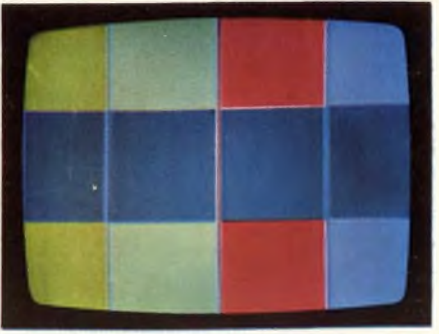


Bild 9. Schirmbild des Sondertestbildes bei richtig abgeglichenem Farbempfänger

auf maximale Ausgangsspannung gefunden werden ( $\alpha$  wird dann zu Null). Der sich einstellende Arbeitspunkt M in Bild 8 entspricht dem optimalen Abgleich.

Beim Sondertestbild ist in das Viervektorbild während des mittleren Bilddrittels ein Querstreifen eingeblendet, der bei richtigem Empfängerabgleich grau erscheint (Bild 9). Der fotografische Prozeß verursachte eine leichte Verfälschung, welche aber für die weiteren Erläuterungen völlig unwesentlich ist.

Während des mittleren Bilddrittels werden die vier Farbdifferenzvektoren um genau 90° verdreht, ohne jedoch den Burst zu beeinflussen, das heißt, die Bezugsachse für die einzelnen Vektoren bleibt unverändert. Somit wird nicht mehr die (R - Y)- sondern die (B - Y)-Komponente geschaltet. Das Vektordiagramm des Sondertestbildes zeigt Bild 10. Die um 90° versetzten Vektoren sind in der Amplitude reduziert, um die Anzeige künstlich unempfindlicher zu machen. So erkennt man mit dem Sondertestbild nicht schon kleinste und unwesentliche Fehler, sondern nur solche, die bei der praktischen Farbwiedergabe gerade eben eine geringe Verfälschung ergeben und bei denen ein entsprechendes Nachgleichen erforderlich wird.

Wie bereits erwähnt, erfolgt im Pal-Decoder eine Aufspaltung in geschaltete und nicht geschaltete Komponente. Somit erhält der (R - Y)-Zweig und damit auch der (R - Y)-Synchrondemodulator beim Sondertestbild während des mittleren Bilddrittels ein (B - Y)-Signal, also ein Signal, das gegenüber dem des nor-

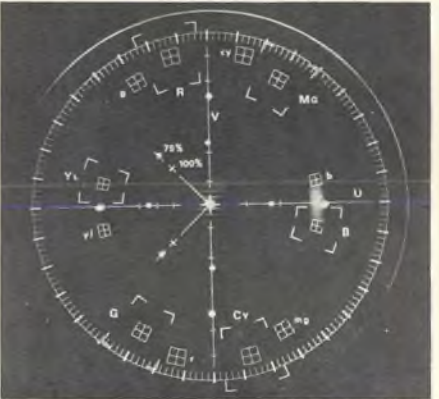


Bild 10. Vektordiagramm des Sondertestbildes

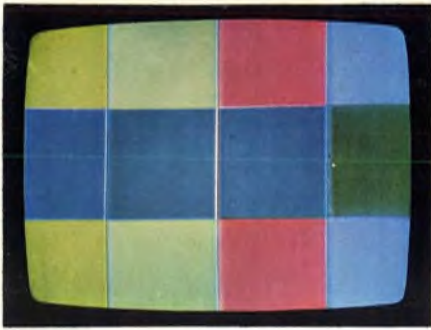


Bild 11. Sondertestbild bei verstimmtem 90°-Glied im (B-Y)-Synchrondemodulator

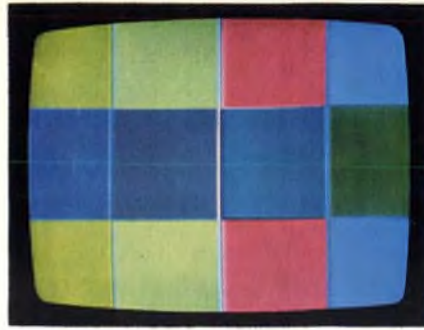


Bild 12. Verfärbung des Querstreifens bei falscher Allgemeinphase



Bild 15. Zeilenstruktur im Querstreifen des Sondertestbildes als Fehlerindikation falscher Amplitudeneinstellung

malen Betriebsfalles um  $90^\circ$  versetzt ist. Analoges gilt auch für den (B-Y)-Zweig. Bei richtigem Abgleich der Phasenbedingungen darf sich jedoch am Ausgang des Demodulators keine Spannung ergeben, da in diesem Falle der Arbeitspunkt N (Bild 8) zugrunde liegt. Der Querstreifen erscheint deshalb einheitlich unbunt.

War jedoch ein Fehlableich um den Winkel  $\delta$  gegeben, dann kann sich ein Fehlersignal  $u_\delta$  ergeben, welches zu einer deutlich sichtbaren Verfärbung des Streifens ausreicht. Tritt dabei die Verfärbung bei den Graufeldern im Bereich der roten und grünen Balken auf, so ist die Phasenbedingung für den (R-Y)-Synchrondemodulator falsch, während die in Bild 11 gezeigte Verfärbung im Bereich der blauen und gelben Balken auf den Fehlableich des (B-Y)-Demodulators schließen läßt. Die Verstimmung der Allgemeinphase verursacht falsche Phasenbedingungen für beide Demodulatoren; demzufolge wird sich der Querstreifen entsprechend dem Bild 12 im Bereich aller vier Balken verfärben.

In der Regel wird man bei der Verwendung des Sondertestbildes zum einfachen Abgleich der Synchrondemodulatoren in folgender logischen Reihenfolge vorgehen:

- Sind alle Felder des Querstreifens verfärbt, so wird die Allgemeinphase nachgeglichen.
- Werden dabei nicht alle Felder gleichzeitig grau, so ist zusätzlich das  $90^\circ$ -Glied verstimmt. Man gleicht in diesem Falle die Allgemeinphase so ab, daß der Querstreifen grau wird im Bereich der Farbbalken, welche demjenigen Synchrondemodulator zugeordnet sind, der seine Bezugsphase ohne Zwischenschaltung eines  $90^\circ$ -

Gliedes vom Referenzoszillator erhält (aus den Empfängerunterlagen ersichtlich). Anschließend kann das  $90^\circ$ -Glied auf Grauerwerden der beiden anderen Felder abgeglichen werden.

- Sind lediglich zwei Felder des Querstreifens verfärbt, so ist das  $90^\circ$ -Glied nachzugleichen.
- Sollten sich dabei die beiden anderen Felder wieder verfärben, so waren zufällig Allgemeinphase und  $90^\circ$ -Glied mit gegenläufigen Fehlern behaftet; der Abgleich wird dann nach Punkt b) durchgeführt.

Bei einem Fehler in der Amplitudeneinstellung des Pal-Laufzeitdecoders ergibt sich beim Viervektorbild, bzw. im oberen und unteren Bilddrittel des Sondertestbildes im (B-Y)-Zweig ein zusätzliches Fehlersignal D aus der (R-Y)-Information (Bild 13), weil sich bei der Summenbildung infolge der unterschiedlichen Amplitudenverhältnisse für verzögerte und direkte Zeile die geschaltete Komponente nicht aufhebt. In gleicher Weise ergibt die Differenzbildung für den (R-Y)-Zweig ein Fehlersignal aus der (B-Y)-Komponente. Diese Fehlervektoren bleiben aber ohne Einfluß auf das Schirmbild, da sie bezüglich Synchrondemodulatoren um  $90^\circ$  gegenüber der optimalen Phasenlage versetzt sind. Entsprechend dem Arbeitspunkt N (Bild 8) ergibt sich kein Demodulationsprodukt.

Anders liegen die Verhältnisse während des Querstreifens beim Sondertestbild. Hier sind die Vektoren bereits generatorseitig um  $90^\circ$  versetzt, so daß sich nunmehr die in den Zeigerdiagrammen nach Bild 14 konstruierten Fehlersignale in der für die Synchrondemodulatoren optimalen Phasenlage befinden. Es ergibt sich eine Fehlerspannung mit

von Zeile zu Zeile wechselnder Polarität, da erstens das Fehlersignal nach dem Pal-Decoder im (B-Y)-Zweig bereits um  $180^\circ$  alternierend erscheint und zweitens das phasenstarre Fehlersignal im (R-Y)-Zweig durch die Pal-Schaltung des Referenzträgers ebenfalls eine zeilensequentiell die Polarität ändernde Demodulationsspannung erzeugt. Dies äußert sich am Bildschirm als deutliche, farbig hinterlegte Zeilenstruktur im ganzen Querstreifen (Bild 15). Diese Veränderung des Querstreifens als Kriterium für die falsche Amplitudeneinstellung des Pal-Decoders unterscheidet sich ganz deutlich von der durch falsch abgeglichene Synchrondemodulatoren hervorgerufenen Verfärbung.

In gleicher Weise kann man die Fehlerauswirkungen bei falschem Phasenkriterium des Pal-Laufzeitdecoders konstruieren. In diesem Falle sind die sich ergebenden Fehlersignale beim Viervektorbild, bzw. im oberen und unteren Bilddrittel des Sondertestbildes zu erkennen, da hier die in den Zeigerdiagrammen nach Bild 16 abgeleiteten Fehlervektoren bezüglich Synchrondemodulatoren in fast optimaler Phasenlage erscheinen. Analog den Verhältnissen bei falscher Amplitudeneinstellung bewirken diese Vektoren von Zeile zu Zeile in der Polarität wechselnde Fehlerspannungen, so daß die nicht richtig eingestellte Phasenbedingung im Pal-Decoder eine deutliche Farbjalousie hervorruft. Am besten kann man dabei diesen Jalousieeffekt innerhalb des roten und des grünen Farbbalkens erkennen, weil dort die aus dem Fehler abgeleiteten kleinen

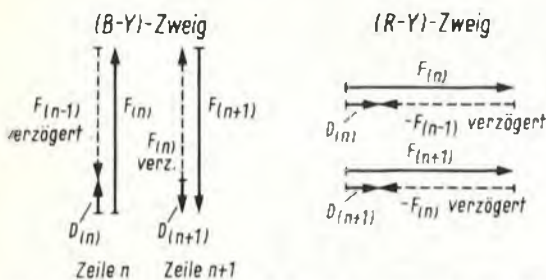


Bild 13. Zeigerdiagramm bei falscher Amplitudeneinstellung des Pal-Decoders

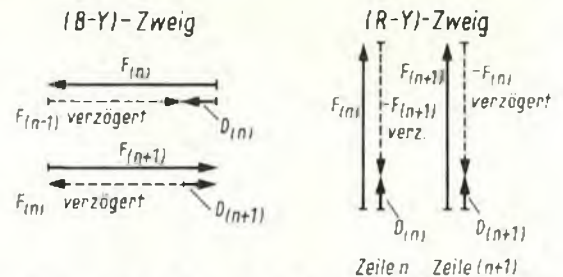
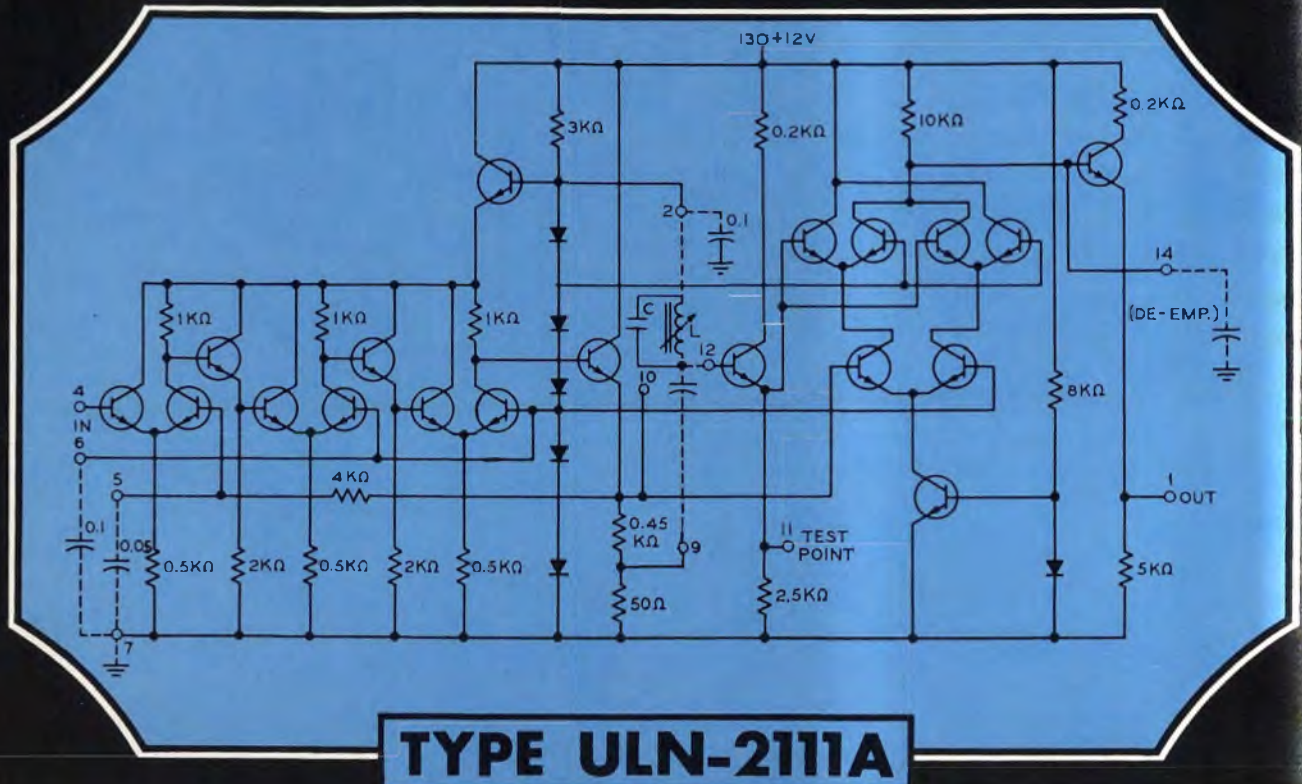


Bild 14. Zeigerdiagramm für die Vektoren des Sondertestbildes bei falscher Amplitudeneinstellung des Pal-Decoders



# Integrierter ZF Verstärker für FM



**TYPE ULN-211A**

## Weltraumtechnik

Dieser Schaltkreis ist wert gerahmt zu werden! Natürlich ist er nicht der einzige, obwohl er einzigartig ist. Er integriert 19 Transistoren, 6 Dioden und 17 Widerstände und ist dennoch kleiner als einer von ihnen. Damit Sie kein Mikroskop zur Montage brauchen, haben wir ihn in ein Gehäuse von ca. 0,5x2 cm eingebaut. Ein Wunder der Weltraumtechnik! Auch Sie sollten diesen Schaltkreis in Ihren Fernseher einbauen, damit er ein Bestseller wird.

## Nur eine Spule

Mit diesem Schaltkreis können Sie mit einem Minimum an zusätzlichen Bauteilen den gesamten ZF-Teil des Tonkanals bis hin zum Leistungsverstärker aufbauen. Es wird nur noch eine Frequenz bestimmende Spule zugeschaltet, die einfach auf maximale Spannung abgeglichen wird.

beide

## Arbeitsweise

Die ZF wird breitbandig verstärkt und begrenzt. Das Signal wird dann einmal direkt und einmal über einen Phasenschieber dem Koinzidenzdetektor zugeführt, der die Phasenunterschiede der beiden Signale in ein analoges am-NF-Signal überträgt und der Leistungsstufe zuführt.

SPRAGUE-Vertragshändler mit Lager:

**Dr. G. Dohrenberg**

1 Berlin 61, Gneisenaustr. 41  
Tel. 0311-663363, Fs. 01-84554

**Ing. Büro K. H. Dreyer**

238 Schleswig, Flensburger-Str. 3  
Tel. 04621-23121, Fs. 02-2334

**Berger Elektronik KG**

6 Frankfurt/Main, Salzschlirfer Strasse 15  
Tel. 0611-417061, Fs. 04-17312

**RTG, E. Springorum KG**

(nur für Sprague Halbleiter)  
46 Dortmund, Wilhelm-Brand-Str. 1  
Tel. 0231-41945, Fs. 08-22534

4/89

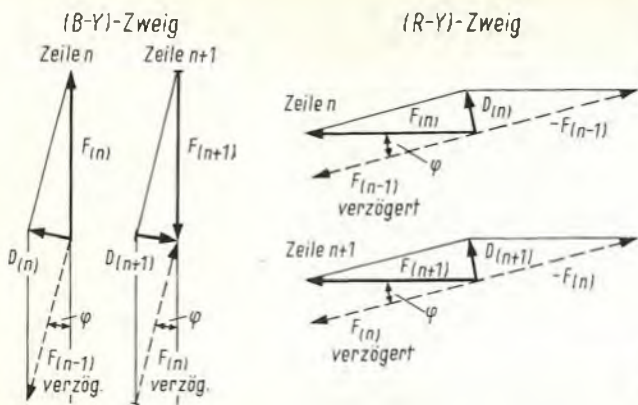
Friedberger Anlage 24,  
6 Frankfurt/M, Tel. 43 94 07

**SPRAGUE GMBH**

**SPRAGUE®**

DAS ZEICHEN DER ZUVERLÄSSIGKEIT

SPRAGUE und ® sind eingetragene Markenzeichen der SPRAGUE ELECTRONICS



◀ Bild 16. Zeigerdiagramm bei falscher Phaseneinstellung im Pal-Decoder

Bild 17. ▶ Farbjalousieeffekt als Fehlerindikation des falschen Phasenabgleichs im Pal-Decoder



Gelb- und Blauanteile am stärksten hervortreten. Bild 17 zeigt einen Ausschnitt aus diesen beiden Farbbalken bei falscher Phaseneinstellung im Pal-Decoder.

Abschließend sei noch bemerkt, daß beim gleichzeitigen Fehlableich von Pal-Decoder und Synchrondemodulatoren

sich die beschriebenen Fehlerindikationen überlagern, ohne sich aber gegenseitig zu beeinflussen, so daß eine einfache Aufschlüsselung nach den jeweiligen Fehleinstellungen möglich ist und die entsprechenden Abgleicharbeiten leicht durchzuführen sind.

## Für und Wider: Vorkreis im Diodentuner

In Heft 22/1969, Seite 781, brachten wir einen Beitrag zu der Frage „Vorkreis im Diodentuner oder nicht?“ Aus den zahlreichen Zuschriften bringen wir nachstehend eine Auswahl, die das Problem aus den verschiedensten Gesichtspunkten darstellt.

### Bessere Selektion unumgänglich

Die ständig zunehmende Belegung der an die Fernbereiche angrenzenden behördlichen und öffentlichen Funkdienste im 4-m-, 2-m- und jetzt auch im 0,7-m-Band verlangt in Zukunft erhöhte Anforderung an die Selektierung dieser unerwünschten Signale bereits vor dem Eingangstransistor. Daß bis jetzt über die von kommerziellen Funkdiensten verursachten Störungen bei Fernsehgeräten nur wenig Meldungen vorlagen, ist darauf zurückzuführen, daß diese Störungen von den Teilnehmern nur selten richtig erkannt werden.

Diese Funkdienste arbeiten im Gegensatz zu den amplitudenmodulierten Fernsehsendern (Bildsender) mit Frequenzmodulation; es treten keine Kreuzmodulationsstörungen auf. Je nach Stärke des Störsignals stopft dieses bei unzureichender Eingangsselektion den Eingangstransistor im Tuner mehr oder weniger zu. Die Folge: Das Bild wird während des Funkbetriebs dunkler. Der Teilnehmer führt diese Erscheinung auf mangelhafte Bildaussteuerung im Studio oder im Sender, vielleicht auch auf Pegelschwankungen in der Übertragungsstrecke zurück und denkt daher gar nicht an eine Störung durch eine ihm örtlich benachbarte Funkstation. In einem besonders krassen, daher auch einmal bekannt gewordenen Fall, wurde während des Funkbetriebes von einem US-Armee-sender bei verschiedenen Fernsehteilnehmern in Mannheim das Bild ganz dunkel, und der Ton verschwand. „Bild“ berichtete darüber in der Ausgabe vom 4. 11. 1969, Nr. 257, Seite 2.

Als ich vor einiger Zeit einen Entwicklungsingenieur fragte, ob er seine Tuner mit unabgestimmten Eingangskreis auch schon einmal auf die Störfestigkeit hin getestet habe, wurde dies verneint. Ich empfahl daher in 25 m Entfernung vom Fernsehgerät (abgestimmt auf Kanal 5 = 175,25 MHz) mit Richtantenne eine mobile öbL-Funkanlage (öffentlicher beweglicher Landfunkdienst im 160-MHz-Band) aufzustellen und sich während des Funkbetriebs das Bild anzuschauen. Darauf sagte man mir, daß er sich gut vorstellen kann, was dann mit dem Bild passiert. Auf meinen Einwand, diese Helligkeitsschwankungen würden von einem Fernsehteilnehmer gar nicht als Störung erkannt, erwiderte mir der Entwicklungsingenieur: gerade dieses ist gut!

Da beim Großeinkauf die für den Vorkreis zusätzlich benötigte Kapazitätsdiode die Industrie nur etwa 80 Pfennig kostet, sollte man nicht am falschem Platz sparen und den Kunden, wie vor Jahren noch, störfeste und zukunfts-sichere Geräte anbieten. Man hat im UKW-Tuner der Rundfunkgeräte (mit Ausnahme billiger Reisegeräte) einen abstimmbaren Vorkreis mit Drehkondensator oder Abstimmdiode eingebaut. Was sich aber hier wirtschaftlich verkraften läßt, sollte erst recht beim Fernsehgerät möglich sein, sonst haben bei auftretenden Störungen nur die Teilnehmer, die Funkstörmeßdienste der Bundespost und der ohnehin schon mit Arbeit überlastete Fachhandel ihren Ärger.

Egon Koch, Fellbach

### Verschlechterung der Rauschzahl beim Diodentuner


Die Ausführungen über die Problematik des Vorkreises im Diodentuner möchte ich durch einige Hinweise ergänzen: Wie in dem Aufsatz bereits angedeutet, ist die durch einen abgestimmten Vorkreis erreichbare Selektivitätsver-

besserung im Bereich I gering, während im Bereich III erst bei einem Frequenzabstand des Störers von drei und mehr Kanälen eine merkliche Erhöhung der Kreuzmodulationssicherheit zu verzeichnen ist. Andererseits ist aber auch zu berücksichtigen, daß in den VHF-Bereichen ein abgestimmter Vorkreis gegenüber einem Bandpaßfilter keine technische Nachteile aufweist, denn die Durchgangsdämpfung (insertion loss) beider Ausführungen liegt in der gleichen Größenordnung, so daß auch ihr Einfluß auf Rauschen und Verstärkung etwa gleich ist. Somit läßt sich für den VHF-Tuner die Frage etwa so formulieren: Ist es gerechtfertigt, für eine geringfügige Selektionsverbesserung im Bereich I und für eine mäßige im Bereich III die Herstellungskosten des Tuners um den Preis einer Kapazitätsdiode zu erhöhen? (Die Kosten der übrigen Bauelemente einschließlich der Abgleichzeit lassen sich ungefähr gegeneinander aufrechnen.)

Im UHF-Bereich liegen die Verhältnisse etwas anders. Nach der für die Bundesrepublik geltenden Senderplanung sind – abgesehen von den über den gesamten UHF-Bereich verteilten Lückenfüllsendern für das erste Programm – die tieferen UHF-Kanäle in erster Linie mit Sendern für das Zweite Programm belegt, während das Dritte hauptsächlich auf den höheren UHF-Kanälen ausgestrahlt wird. Bei den in diesem Fall vorliegenden Frequenzabständen zwischen Nutz- und Störsignal von zwölf und mehr Kanälen kann auch ein relativ breiter Vorkreis die Sicherheit gegen Kreuzmodulation und verwandte Störungen erheblich verbessern. Diesem Vorteil steht allerdings der Nachteil gegenüber, daß ein Diodentuner mit abgestimmtem Vorkreis ungünstigere Rausch- und Verstärkungswerte aufweist als ein gleichartiger Tuner mit Breitbandeingang oder ein Kanalwähler mit Drehkondensatorabstimmung und abgestimmtem Eingangskreis.

Dazu einige Erläuterungen: Durchläuft ein Signal einen auf die Signalfrequenz abgestimmten Resonanzkreis, so wird es zusätzlich gedämpft (insertion loss), wobei die Dämpfung abhängig ist von dem Verhältnis der Güte des unbelasteten und des mit Generator (z. B. Antenne) und Verbraucher (z. B. Vorstufentrans-





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

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

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

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

## Lenco L 75

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

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

sistor) belasteten Kreises. Für einen Tuner mit Drehkondensatoren mit einer Leerlaufkreisgüte von 450 und einer Vorkreisbandbreite von 20 MHz ergibt sich bei 500 MHz ein Güteverhältnis von 18, aus dem sich eine Signaldämpfung von etwa 0,5 dB errechnen läßt. Eine Dämpfung gleicher Größenordnung weist auch das bei Diodentunern mit aperiodischem Eingang meist gebrauchte Hochpaßfilter auf. Demgegenüber kann bei dem abgestimmten Vorkreis eines Diodentuners, bedingt durch den Serienwiderstand der Kapazitätsdiode, nur mit einer Leerlaufgüte von etwa 60 bei 500 MHz gerechnet werden. Damit erhält man selbst bei einer Verdopplung der Bandbreite auf 40 MHz nur ein Güteverhältnis von ungefähr 5, was einer Signaldämpfung von rund 2 dB entspricht.

Nach dieser Berechnung weist somit die Eingangsschaltung eines Diodentuners mit Vorkreis eine um 1,5 dB höhere Dämpfung als die der Vergleichstypen auf, und um diesen Betrag verschlechtern sich unter sonst gleichen Voraussetzungen auch Rauschzahl und Verstärkung, wobei der Rauschzahl wohl die größere Bedeutung zukommt. Für eine vollständige Betrachtung sind eigentlich noch einige andere Einflüsse zu berücksichtigen, doch soll hier darauf verzichtet werden, zumal sie in ihrer Gesamtheit das Endergebnis doch nicht wesentlich beeinflussen.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß der Vorkreis im UHF-Tuner zwar bei bestimmten Empfangsbedingungen die Störsicherheit wesentlich erhöht, daß dafür aber neben den höheren Herstellungskosten (der Preisunterschied dürfte etwas größer als beim VHF-Tuner sein) auch eine Verschlechterung der Rauschzahl um etwa 1,5 dB in Kauf genommen werden muß. Da jedoch mit zunehmendem Ausbau der Sendernetze die schlecht versorgten Gebiete immer kleiner werden, möchte ich annehmen, daß man in den kommenden Jahren der Störsicherheit größere Bedeutung als der Rauschzahl beimessen, und – sofern technische Gesichtspunkte für die Entscheidung maßgebend sind – den abgestimmten Vorkreis bevorzugen wird.

Heinrich Bender, Eindhoven

### Steckbarer Diodentuner mit 60- $\Omega$ -Buchse

Der Diodentuner ist nun einmal da und die Käufer von Fernsehgeräten haben dessen Bedienungsvorteile so klar erkannt, daß von Billigstgeräten einmal abgesehen, Fernsehgeräte ohne den Diodentuner kaum mehr verkauft werden können. Dazu trug das größere Programmangebot ebenso bei, wie die bei Colorgeräten erforderliche größere Wiederkehrgenauigkeit der Farbe wegen.

Aber manche Gerätehersteller scheinen sich mit dem Diodentuner noch nicht so ganz abgefunden zu haben. Was soll dieser Tuner über was weiß ich wieviel Leitungen angeschlossen, einsam in einer Ecke eines Fernsehgehäuses? Dort mußte zwar der mechanisch abgestimmte Tuner

sitzen, damit man ihn vernünftig bedienen, d. h. einstellen konnte, aber der Diodentuner gehört mit auf die Zi-Platine. Er müßte außerdem steckbar ausgeführt sein und gleichzeitig die Antennenanschlüsse tragen.

Damit sind wir schon beim nächsten Ärgernis, den Antennenanschlußbuchsen. Man hat den guten alten Bananenstecker abschaffen wollen, damit die Verwechslungen UHF/VHF aufhören. Aber kein Antennenhersteller liefert soweit mir bekannt ist, Empfängeranschlußkabel der neuen Norm. Statt dessen werden notgedrungenerweise Zwischenstecker verwendet, und die Verwechslungsgefahr besteht immer noch. Der Empfängerzugang ist lediglich um zwei Stecker verteuert und dabei hochfrequenzmäßig bestimmt nicht verbessert worden.

Muß das denn so sein? Muß die ankommende 60- $\Omega$ -Leitung im Empfängeranschlußkabel auf 240  $\Omega$  transformiert werden, und wenige Zentimeter weiter für den Tunereingang wieder zurück auf 60  $\Omega$ ? Brauchen wir überhaupt zwei Antenneneingänge? Ich meine es ginge viel besser mit einem Koaxialeingang, der zusammen mit der UHF/VHF-Weiche in den Tuner eingebaut ist. Dann ist dieser Tuner lediglich noch so zu montieren, daß seine Antennenbuchse durch eine Öffnung in der Rückwand für den Antennenstecker zugänglich wird.

Die Antennenanschlußplatten einschließlich deren Verdrahtung können wegfallen. Die Verwechslungsgefahr ist automatisch beseitigt, denn es gäbe ja nur noch einen Antennenanschluß für UHF und VHF. Eine preiswerte Koaxialsteckverbindung wird sich finden oder herstellen lassen. Wenn man die jetzt üblichen Stecker, Zwischenstecker, Übertrager usw. dafür einsparen kann, dürfte es sogar billiger und besser werden.

Ein vierkreisiger Diodentuner, der auch noch mit mitlaufend abgestimmten Fallen versehen ist, muß dagegen in jedem Fall wohl teurer werden, und ich bin mit Herrn Dipl.-Ing. Stäbler darin einig, daß eine generelle Einführung dieses teuren Tuners wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen ist.

Andererseits ist dem Käufer eines Fernsehgerätes aber auch damit nicht gedient, wenn er eine noch so gescheite Erklärung dafür bekommt, wie diese, seine Störung entsteht; er will deren Beseitigung. Und wie problemlos ginge das, hätten wir den steckbaren Sondertuner. Den dann erforderlichen Mehrpreis würde der Käufer sicher gerne übernehmen, wenn er dafür ungestört sehen kann. Dies ist so aber auch wirtschaftlich sinnvoll, weil technisch erforderlichlich.

Ob außerdem von der Frequenzverteilung her noch zusätzlich etwas zu machen wäre, müßte man die zuständigen Sachbearbeiter der Bundespost fragen. Ganz einfach wird das wohl nicht sein und für die Situation in den Grenzgebieten der Bundesrepublik noch schwieriger. Überschneidungen in der Frequenzverteilung

mit den Nachbarstaaten sind immer möglich. Bekommt man andererseits dafür auch mehr Programme, oder wenigstens die eigenen ungestört, halte ich es für richtig, dem Kunden diesen Mehraufwand zuzumuten. Umgekehrt ist es wirtschaftlich wohl nicht zu vertreten, alle gefertigten Geräte mit einem aufwendigen Tuner auszurüsten, der vielfach nicht benötigt wird, aber immer bezahlt werden müßte.

Alles was wir brauchen, ist ein steckbarer Diodentuner in zwei Ausführungen und wenn es geht auch gleich die Bereinigung des leidigen Steckerproblems für die Antenne. Sollte sich dafür eine technisch einwandfreie und wirtschaftlich vertretbare Lösung wirklich nicht finden lassen? Ich glaube das nicht, vorausgesetzt alle an diesem Problem Beteiligten bemühen sich ernsthaft darum. Damit helfen sie zunächst dem Kunden, aber nicht zuletzt vor allem auch dem Ansehen des eigenen Fabrikats.

Wilhelm Buss, Freiburg

*Anmerkung der Redaktion: Nachdem die Beratungen in den zuständigen Fachnormenausschüssen weit gediehen sind, ist damit zu rechnen, daß, ab Ende 1970 beginnend, die Fernsehempfänger mit nur noch einem 60- $\Omega$ -Koaxialanschluß ausgerüstet werden (vgl. Heft 2/1970, Seite 32).*

### Neue Stereo-Kopfhörer

Die AKG (Akustische- und Kino-Geräte GmbH, München) bringt zwei neue Hi-Fi-Stereo-Kopfhörer heraus. Einer davon, der Typ K 180, kann auf die individuellen Hörbedürfnisse abgestimmt werden. Bekanntlich unterscheiden sich die Ohren (sowohl äußeres als auch inneres Ohr), sowie die subjektiven Klangwünsche der Menschen wesentlich voneinander. Bei diesem neuen Hörer mit subjektiv einstellbarem Sound können die Systeme und damit das akustisch wirksame Volumen zwischen Wandler-System und Ohr kontinuierlich verstellt und dadurch die Übertragungseigenschaft des Hörers verändert werden. Das Magnetsystem nebst Membran läßt sich nämlich mit Hilfe einer Stellschraube mehr oder weniger tief in die Kapsel versenken, bzw. die Membran dem Trommelfell nähern. Damit ergibt sich erstmalig die Möglichkeit, mit einem Kopfhörer den Platz im Konzerthaus individuell zu wählen. Bei ohrnaher Kapselstellung hat man den Eindruck, mitten im Orchester zu sitzen.

Je weiter die Membran vom Ohr entfernt wird, desto reicher und halliger wird der Klang und um so mehr verstärkt sich das Gefühl, immer tiefer im Konzertsaal zu sitzen. Man hat zudem die Möglichkeit, physiologische Unterschiede weitgehend auszugleichen und die Übertragungseigenschaften für verschiedene Personen zu vereinheitlichen.

Der zweite neue AKG-Kopfhörer K 150 ist ein besonders leichter Stereohörer, der am Kopf mehr schwebt als sitzt und dadurch auch der Frisur nicht schadet.

## Anmerkungen zur Technik der Fernsehgeräte

*Wann wird Nordmende mit Farbgeräten mit der 110°-Bildröhre herauskommen? Gibt es überhaupt eine technische Notwendigkeit, mit dieser Röhre zu arbeiten?*

Zum heutigen Zeitpunkt ist noch nicht entschieden, zu welchem Zeitpunkt Farbgeräte mit 110°-Bildröhre auf den Markt gebracht werden. Die Verkürzung der Gerätetiefe um etwa 9 cm ist der Hauptgrund für die Einführung der 110°-Röhre, sonst gibt es keine nennenswerten technischen Vorteile.

*Haben Sie eine Vorstellung von der Verteuerung gegenüber der 90°-Version? Man spricht von etwa 200 DM. Wenn das stimmt, meinen Sie dann, daß der Käufer diesen Mehrbetrag anlegt, nur um ein um 9 cm weniger tiefes Gehäuse zu erwerben?*

Heute steht noch nicht fest, um wieviel ein 110°-Fernseher teurer wird als das gleiche Gerät der 90°-Version. In welchem Umfang der Käufer den technischen Mehraufwand honorieren wird, kann man jetzt noch nicht beurteilen.

*Für die 110°-Röhre sind zwei Ablenkungsvorschläge bekannt (Valvo-Zwei-Transformatoren-Schaltung und die Ein-Transformatoren-Kaskadenschaltung von Siemens). Welcher geben Sie den Vorzug?*

Es gibt sowohl Zwei-Transformatoren- als auch Ein-Transformatoren-Schaltungen, die uns von den verschiedenen Applikations-Laboratorien angeboten werden. Bei einem Chassis, das in seinen übrigen Schaltungsgruppen bereits weitgehend transistorisiert ist, verbleiben bei der Ein-Transformatoren-Schaltung vier Röhren und bei der Zwei-Transformatoren-Schaltung sieben Röhren, die zum heutigen Zeitpunkt noch nicht ohne erhöhten Aufwand durch Transistoren ersetzt werden können.

Aus diesem Grunde wird wohl der Ein-Transformatoren-Schaltung der Vorzug gegeben, zumal deren Zuverlässigkeit wegen der geringeren Röhrenzahl voraussichtlich größer ist.

*110°-Farbbildröhren werden wahrscheinlich nicht ohne aktive Konvergenz auskommen. Sind Sie der Meinung, daß der Service mit dieser Schaltung ohne Schwierigkeiten zurecht kommt?*

Aktive Konvergenz-Schaltungen sind gar nicht kompliziert. Der Service wird

1970 werden wir auf dem Gebiet der Farbfernsehempfänger einige Unruhe erleben. Neben der beträchtlichen Produktionsausweitung — man nennt ein Fertigungsziel von 900 000 Stück — steht die beginnende Umstellung auf die 110°-Technik. FUNKSCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner bat den Entwicklungsleiter der Nordmende KG um seine Ansicht zu einigen Problemen. Daß die ersten Fragen etwas zurückhaltend beantwortet wurden, hat offenbar geschäftspolitische Gründe. Über Preis und Terminstellung der 110°-Geräte mochte die Firma vielleicht zu diesem Zeitpunkt nicht zuviel verraten . . .



Unser Gesprächspartner: Dipl.-Ing. Gottfried Hentschel, Entwicklungsleiter der Nordmende KG, Bremen

sie nach einiger Übung sicher beherrschen.

*Werden bei 110°-Farbgeräten die wärmetechnischen Probleme Komplikationen hervorrufen?*

Da nur noch vier Verstärkerröhren vorhanden sind und alles übrige bereits mit Halbleitern bestückt ist, benötigt ein 110°-Farbfernsehgerät nicht mehr als 300 W Wirkleistung. Das ist nicht mehr als bei den Geräten aus dem Jahre 1967 zu Beginn der Farbfernsehgeräte-Produktion mit 90°-Bildröhren.

*Wie wird sich bei Ihren Geräten der Integrationsgrad entwickeln — welche Stufen werden mit integrierten Schaltungen (IS) bestückt werden?*

Wir betrachten die Einführung der 110°-Technik und die Erhöhung des Integrationsgrades als zwei getrennte, nicht miteinander zusammenhängende technische Vorgänge. Das bereits heute voll-transistorisierte Empfangsteil bleibt von Antenne bis Videoanschluß völlig unverändert, erhält also vorerst keine weiteren integrierten Schaltungen.

Der Übergang von 90° auf 110° wird um so reibungsloser, je weniger an den Teilen des Chassis geändert wird, die mit der 110°-Technik nicht unmittelbar etwas zu tun haben.

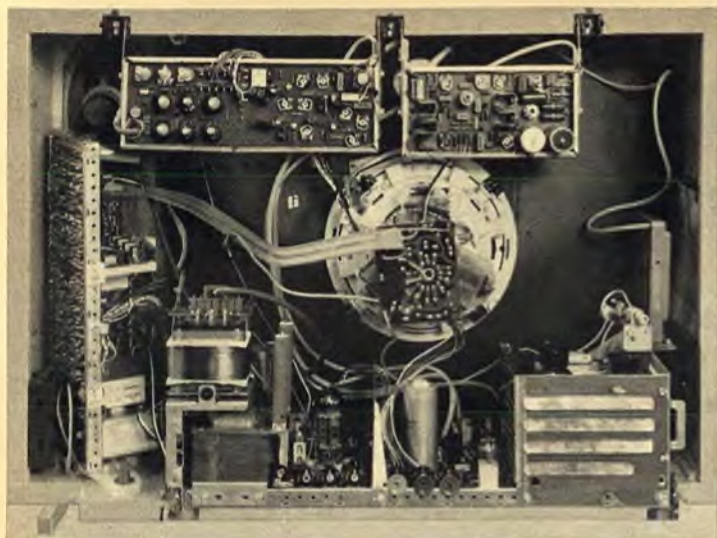
*Zweifellos steigt der Integrationsgrad. Bedeutet das für das Entwicklungslaboratorium einer Empfängerfabrik nunmehr weniger Eigenarbeit? Man erwartet doch letztlich Standard-IS, die immer wieder benutzt werden.*

Hauptaufgabe der Entwicklung einer Empfängerfabrik ist es, zunächst einmal zusammen mit den Laboratorien der Hersteller von IS neue Schaltungen zu entwickeln, die sich mit technischem und kostenmäßigem Vorteil integrieren lassen. Für tüchtige und ideenreiche Entwicklungsingenieure bietet sich ein großes hochinteressantes Betätigungsfeld.

Mit der angestrebten Miniaturisierung, die Vorteile im Design ermöglicht, wachsen die technischen Schwierigkeiten des Chassis, da hohe Verstärkungsfaktoren, auf engem Raum zusammengedrängt, im Entwicklungsstadium zu schwer kontrollierbaren Rückwirkungen und gegenseitigen Einstreueffekten Anlaß geben, deren Beherrschung und Beseitigung nur routinierten Fachleuten möglich ist. Gerade durch den steigenden Integrationsgrad entsteht in den Entwicklungslabors der Empfängerfabriken ein Mehr an ausgesprochen schöpferischer Eigenarbeit.

*In den USA gibt es bereits Farbempfänger mit großen Bildröhren, die voll transistorisiert sind, und selbst das erste Farbgerät der DDR ist in dieser Technik aufgebaut. Bei uns scheut man noch diesen radikalen Schritt. Warum?*

Für uns ist der Übergang zum Voll-transistor-Farbfernsehgerät kein radikaler Schritt. Bereits die jetzigen Chassis sind soweit transistorbestückt, daß nur noch die Zeilen-Endstufe einschließlich Zeilengenerator und die Bildkipp-Endstufe mit Röhren bestückt sind. Problematisch ist im Augenblick nur noch die



Blick in zwei Entwicklungsmuster von Farbfernsehgeräten mit 110°-Farbbildröhren. Das volltransistorisierte Empfangsteil kann sowohl neben als auch unter dem Horizontalchassis angeordnet werden



Zeilen-Endstufe. Die im Ausland fabrizierten volltransistorisierten Geräte haben jedoch durchweg 90°- und keine 110°-Bildröhren. Es ist zu hoffen, daß auch in Europa bald genügend leistungsstarke Halbleiter entwickelt werden, die zum Einsatz in Zeilen-Endstufen von 110°-Farbfernsehgeräten geeignet sind. Dann steht der Volltransistorisierung nichts mehr im Wege.

Es muß jedoch bedacht werden, daß die Technik nicht Selbstzweck ist. Die Volltransistorisierung hat nur dann einen Sinn, wenn die Geräte dadurch entweder preiswerter werden, wenn sich neue Formgestaltungs-Möglichkeiten bieten oder wenn die Geräte nachweisbar zuverlässiger werden. Zum heutigen Zeitpunkt ist es noch nicht durch die Praxis bewiesen, daß hochgezüchtete Leistungshalbleiter bzw. Thyristoren – wie sie nun einmal in den Zeilen-Endstufen von 110°-Geräten verwendet werden müssen – auch wirklich entscheidend besser und haltbarer sind als die bisherigen Röhren.

*Dioden findet man im Fernsehgerät nicht nur als Spannungsbegrenzer und als Hf/Zf-Gleichrichter, sondern auch als Abstimmorgane und Schalter. Wie sind Ihre generellen Erfahrungen mit Dioden, von denen im Fernsehgerät immer mehr auftauchen?*

Unsere Firma gehört zu den Pionieren der Diodenabstimmung. Die erste kam bei uns schon 1966 heraus, denn es wurde schon frühzeitig erkannt, daß die Rückstellgenauigkeit von Tastenaggregaten sich nur auf dem elektronischen Wege mit genügender Präzision lösen läßt und daß Schalterdioden deutlich Vorteile gegenüber mechanischen Schaltern bringen.

Hinzu kommt, daß ein elektronisch abgestimmter und geschalteter Tuner, der mit dem Bedienteil nur über Kabel verbunden ist, größtmögliche formgestalterische Freiheiten zuläßt. Das Ab-

stimmteil ist über Kabel mit dem eigentlichen Tuner verbunden, der an der kühlest Stelle des Gerätes untergebracht werden kann, während die Abstimmteile selbst sich an beliebigen Stellen des Gerätes in mannigfacher Variation anordnen lassen.

*Man spricht in der letzten Zeit wieder von der Modulbauweise für Farbempfänger in Form von IS auf kleinen Platinen. Halten Sie etwas von dieser Technik, die eine Abkehr vom Großplattenchassis bedeutet und die strittige Frage, ob man die IS steckbar oder eingelötet hat, gegenstandslos macht?*

Ob Moduln verwendet werden oder nicht, ist keine Geschmacksfrage, sondern Ergebnis einer ganz nüchternen Kalkulation. Moduln werden verwendet, wenn sich dadurch entweder:

- besserer Service,
  - Einsparung im Lohn,
  - Einsparung im Material oder
  - Verkürzung der Entwicklungszeit
- (wenn Moduln schon vorhanden)

erzielen lassen.

Man darf die Frage auch nie gesamtgerätebezogen, sondern nur teilschalungsbezogen stellen und kann sie auch nur unter diesem Aspekt beantworten. Eine große Rolle spielt dabei die Stückzahl, mit der ein Chassis gefertigt werden soll. Bei großen Stückzahlen ist eine optimale auf den speziellen Zweck zugeschnittene Detailschaltung immer leistungsfähiger und kostensparender als eine Universalschaltung, wie es ein Modul wohl sein muß.

*Wo sehen Sie noch weitere Verbesserungen beim Schwarzweißgerät – konstruktiv-mechanisch, in der Schaltungsauslegung?*

Schwarzweiß-Fernsehgeräte werden mit der zunehmenden Bedeutung des Farbfernsehens auf weite Sicht in steigendem Maße als Zweit- und Drittgeräte

gebraucht werden. Weil sie an vielen Stellen der Wohnung aufgestellt werden sollen, muß sich ihre äußere Form den jeweiligen Architektur-Elementen der Wohnungseinrichtung anpassen. Das bedeutet, daß die Geräte noch zierlicher, flacher und modischer werden müssen, als es bisher schon üblich war.

Im Rahmen der Voll-Halbleiterbestückung ist das durchaus möglich. Größere Chassisabmessungen werden nur noch durch die Hochspannungsteile bedingt, die gewisse Mindest-Kühlflächengrößen und Mindestabstände benötigen. Die Schaltungen werden weitgehend standardisiert sein.

*Hat sich Ihre früher einmal geäußerte Meinung über die Auslegung des Tonteils im Fernsehgerät in Richtung Hi-Fi geändert? Bekanntlich hat AEG-Telefunken nach Übernahme von Kuba/Imperial entschieden, das dort entwickelte Farbgerät mit Hi-Fi-Tonteil nicht weiter zu bauen.*

Abgesehen von vielleicht einmal kommenden Spezialgeräten, glaube ich nicht, daß der Tonteil in den normalen Fernsehgeräten in Richtung Hi-Fi geändert wird. Die in unseren Geräten eingebauten volltransistorisierten Nf-Teile haben von Haus aus einen sehr kleinen Klirrgrad und einen gehörmäßig linearen Frequenzgang. Die Niederohmigkeit der Transistor-Endstufe zwingt die Schwingspule des Lautsprechers zu den vorgegebenen Bewegungen und dämpft Eigenmächtigkeiten des Lautsprechers weg, so daß wir die Klangqualität unserer Geräte für voll ausreichend halten. Konzept und Dimensionierung des Tonteils im Farbgerät sind das Ergebnis sehr gründlicher Untersuchungen und vieler praxisnaher Klangvergleiche.

Zur Frage nach der Bestückung von Farbfernsehempfängern mit integrierten Schaltungen sei auch auf den Beitrag von Dipl.-Phys. R. Suhrmann verwiesen, Seite 272 dieses Heftes.

## Wie empfindlich sollte ein Mikrofoneingang sein?

Wer mit seinem Heimtonbandgerät nur Rundfunksendungen mitschneidet, kennt in der Regel keine Empfindlichkeitsprobleme. Nach gültiger Normvorschrift muß ihm sein Rundfunkempfänger oder sein Tuner einen Mindestpegel von 0,1 mV pro k $\Omega$  Eingangsimpedanz seines Tonbandgerätes liefern. Da sich die Hersteller von Rundfunkgeräten und Tunern eher ein Stückchen über diese Mindestforderung legen, bekommt der Rundfunkeingang jedes Tonbandgerätes so reichlich Pegel angeboten, daß man das Aussteuerungspotentiometer meistens nicht einmal zur Hälfte aufdrehen muß, um bei Rundfunkaufnahmen die gewünschte Vollaussteuerung zu erreichen.

Anders bei Mikrofonaufnahmen. Hier häufen sich in jüngerer Zeit die an die deutschen Tonbandgeräte- und Mikrofon-Hersteller herangetragenen Fragen etwa folgender Art: „Wenn ich mit meinem Tonbandgerät entferntere oder aus sonstigen Gründen leise am Mikrofon eintreffende Schallquellen aufnehmen will, muß ich den Aussteuerungsregler fast immer bis zum Anschlag aufziehen. Dann ist aber bereits ein störendes Rauschen bei der Wiedergabe hörbar, das weit über dem normalen Bandrauschen liegt. Was soll ich tun?“

Um ein Problem lösen zu können, muß man zuerst die zugehörigen Fakten kennen. Deshalb hat der Autor einige Fälle dieser Art untersucht, indem er sich zunächst mit der Eingangsempfindlichkeit und dem Fremdspannungsabstand des Mikrofoneinganges der betreffenden Tonbandgeräte befaßte. Dazu wurde ein

**Die Empfindlichkeit des Mikrofoneinganges läßt bei manchen Tonbandgeräten zu wünschen übrig. Das trifft auch auf den Fremdspannungsabstand zu. Dieser Beitrag untersucht die Zusammenhänge, beschreibt das angewandte Meßverfahren und bringt die Schaltung eines einfachen Vorverstärkers, der das Übel behebt.**

1000-Hz-Generator (Bild 1) benutzt, der eine von 0,05 mV...0,4 V regelbare Spannung abgab und sehr sorgfältig geeicht war, sowie zwei Blindstecker (Bild 2) und ein Meßplatz für Fremdspannungsabstände (Bild 3). Ziel dieser Untersuchungen sollte es sein, die maximale Empfindlichkeit des Mikrofoneinganges der betreffenden Tonbandgeräte und deren Fremdspannungsabstand bei dieser maximalen Empfindlichkeit festzustellen.

Der Meßvorgang selbst war im Grunde sehr einfach: Der geeichte Tongenerator nach Bild 1 wurde an den Mikrofoneingang des jeweils zu untersuchenden Tonbandgerätes angeschlossen, dessen Aussteuerungspotentiometer voll aufgezo-gen war. Nun wurde die vom Tongenerator abgegebene Spannung so lange verändert, bis Vollaussteuerung nach dem Aussteuerungsinstrument erreicht war. Dieser Pegel wurde als Bezugswert für die beabsichtigte Ermittlung des Fremdspannungsabstandes etwa 30 Sekunden lang aufgezeichnet, und zwar auf LH-Band, damit in der nun folgenden Messung der Anteil des Bandrauschens vernachlässigbar klein blieb; der Betrag des thermischen Rauschens der Quelle ist ja ohnehin bekannt, wie noch erläutert wird.

Als nächstes wurde die Mikrofonbuchse mit einem der beiden gut abgeschirmten Blindstecker versehen, und zwar bei niederohmigen Eingängen mit dem 200- $\Omega$ -Widerstand zwischen den Stiften 3 und 2 und bei mittelohmigen Eingängen mit dem 700- $\Omega$ -Widerstand zwischen den Stiften 1 und 2, um die Verhältnisse der Praxis einschließlich der Quellimpedanz naturgetreu nachzubilden. Die Fremdspannung der jetzt neu angefertigten Bandaufnahme bei selbstverständlich weiterhin voll aufgedrehtem Aussteuerungspotentiometer wurde ins Verhältnis gesetzt zum Pegel des zuvor aufgezeichneten 1000-Hz-Tons, das heißt, der Fremdspannungsabstand unter den geschilderten Bedingungen wurde errechnet.

Die Meßergebnisse waren sehr interessant: Die festgestellten Empfindlichkeiten stimmten recht genau mit den Prospektangaben der betreffenden Tonbandgeräte überein, die bei niederohmigen Mikrofoneingängen in der Größen-

ordnung von 0,1 mV...0,2 mV und bei mittelohmigen Mikrofoneingängen in der Größenordnung von 0,2 mV...0,4 mV lagen. Die Dynamikwerte dagegen lagen mit 30 bis 45 dB fast durchweg weit unter den Prospektaten. Kontrollmessungen mit zugedrehtem Aussteuerungspotentiometer bestätigten unsere Vermutung: Die von den Tonbandgeräte-Herstellern angegebenen Dynamikwerte aller durchgemessenen Heimtonbandgeräte gelten nur für Messungen mit zugedrehtem Aussteuerungspotentiometer.

Natürlich ist es klar, daß für Mikrofon-aufnahmen in der Praxis nur der Fremdspannungsabstand bei der im Betrieb tatsächlich erforderlichen Stellung des Aussteuerungspotentiometers eine Rolle spielt. Es hilft also gar nichts, wenn der Mikrofoneingang eines Tonbandgerätes eine Empfindlichkeit von 0,1 mV aufweist, die er mit einem Fremdspannungsabstand von 30 dB erkaufft. Andererseits nützt ein Fremdspannungsabstand von 50 dB in Verbindung mit einer Empfindlichkeit des Mikrofoneinganges von 0,5 mV ebensowenig. Bevor wir einen praxisnahen Vorschlag besprechen, wie man mit vertretbarem Aufwand unbefriedigende Dynamikwerte von Mikrofoneingängen verbessern kann, sollten wir jedoch die physikalischen Grenzen von Empfindlichkeit und Fremdspannungsabstand eines Verstärkers abstecken.

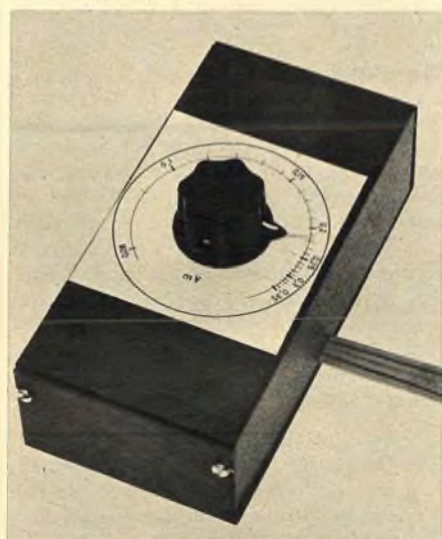


Bild 1. 1000-Hz-Generator mit genauer Eichung



Bild 2. Blindstecker Mas 30 mit Ersatzwiderständen 700  $\Omega$  und 200  $\Omega$

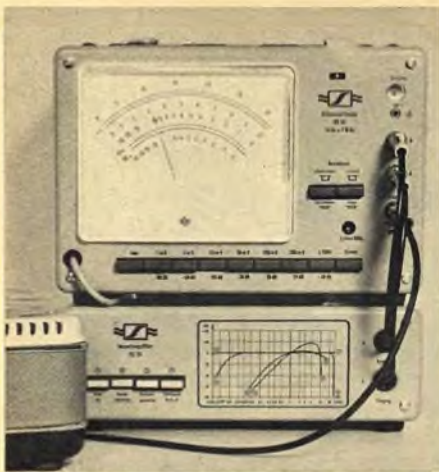


Bild 3. Meßplatz für Fremdspannungsabstände

Eine physikalisch bedingte, also unvermeidliche Störspannungsquelle ist bereits das thermische Rauschen der Tauchspule, die beispielsweise bei einer Impedanz von  $200 \Omega$  eine Fremdspannung in der Größenordnung von  $0,3 \mu\text{V}$  erzeugt. Selbst gut dimensionierte Transistorverstärker erhöhen diesen Wert um etwa 3 dB, so daß man sich am Eingang selbst eines hochwertigen Transistorverstärkers bei einer Quellimpedanz von  $200 \Omega$  eine Störspannung von mindestens  $0,4 \mu\text{V}$  vorstellen muß. Bezogen auf eine Eingangsempfindlichkeit von beispielsweise  $0,1 \text{ mV}$  bedeutet dies einen Fremdspannungsabstand von etwa 48 dB, er liegt damit nur etwas über den Werten der besten von uns gemessenen Tonbandgeräte.

Damit wäre die physikalische Grenze aufgezeigt: Bei einer Eingangsempfindlichkeit von  $0,1 \text{ mV}$  und einer Quellimpedanz von  $200 \Omega$  ist ein Fremdspannungsabstand von rund 48 dB erreichbar. Das ist recht befriedigend. Noch bessere Eingangsempfindlichkeitswerte müßte man mit einer Verschlechterung des Fremdspannungsabstandes bezahlen. Nun erlaubt eine Empfindlichkeit von  $0,1 \text{ mV}$  bei Verwendung hochwertiger niederohmiger Mikrofone mit einer Empfindlichkeit von  $0,2 \text{ mV}/\mu\text{bar}$  also das Aufzeichnen von Schallereignissen mit einem Schalldruck von  $0,5 \mu\text{bar}$ . Dieser Schalldruck wird von einem Sprechenden mit normaler Lautstärke in einem Abstand von etwa 2 m erzeugt, der somit immer noch mit Vollaussteuerung und guter Dynamik aufgezeichnet werden würde.

Wie aber soll sich ein Tonbandamateurler helfen, der zu spät feststellt, daß sein Tonbandgerät beim Aufdrehen des Aussteuerungspotentiometers bis zu der notwendigen Empfindlichkeit eine unbefriedigende Dynamik liefert? Für diesen Zweck wurde eine sehr einfach nachzubauende Schaltung entwickelt, die mit handelsüblichen Bauelementen auskommt und einen Fremdspannungsabstand von  $\geq 48 \text{ dB}$  bezogen auf eine Eingangsempfindlichkeit von  $0,1 \text{ mV}$  bei einer Verstärkung von 27,5 dB garantiert (Bild 4). Da der in dieser Schaltung benutzte Übertrager sehr gut geschirmt ist,

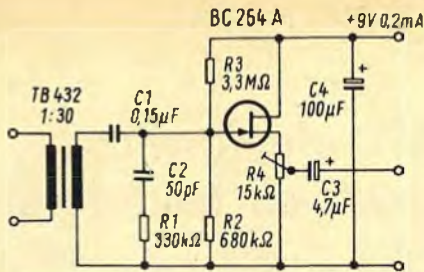


Bild 4. Mikrofonvorverstärker mit hohem Fremdspannungsabstand

#### Technische Daten des Vorverstärkers nach Bild 4

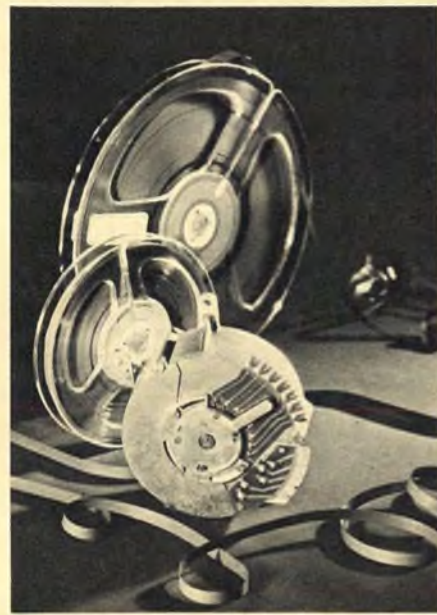
Frequenzgang: 16 Hz...20 kHz (-1 dB)  
 Verstärkung: 27,5 dB  
 Ausgangsspannung: 300 mV,  $k_{ges} \approx 1 \%$ ,  
 $R_L = 5 \text{ k}\Omega$   
 Fremdspannungsabstand (bezogen auf  $0,1 \text{ mV } U_E$ ): 48 dB

läßt sich diese Schaltung gefahrlos innerhalb von Tonbandgeräten unterbringen, wobei man lediglich die Nähe des Motors und des Netztransformators wegen deren möglicher Brummeinstreuung in die Schaltung meiden sollte.

Der Widerstand R 4 wurde absichtlich einstellbar gewählt, weil nur auf diese

## „Elektronik“-Motor

In konsequenter Weiterentwicklung seiner kollektorlosen Elektronikmotoren zeigt Siemens auf der Hannover-Messe einen neuen Motor, der speziell als Tonwellenmotor für Tonbandgeräte und Plattenspieler geeignet ist. Hallgeneratoren übernehmen auch hier das zyklische Einschalten der vier Teilwicklungen. Der Motor ist entsprechend den üblichen drei Tonbandgeschwindigkeiten 19, 9,5 und 4,75 cm/s für Nennrehzahlen zwischen 910, 475 und 227,5 U/min ausgelegt. Die Drehzahlen werden elektronisch ge-



Kollektorloser Elektronikmotor von Siemens; geeignet als Tonwellenmotor für Tonbandgeräte und Plattenspieler

Weise sichergestellt werden kann, daß das eigentliche Aussteuerungspotentiometer des Tonbandgerätes immer in einem hinreichend großen Winkelbereich zu betätigen ist, so daß man wirklich bequem nachsteuern kann. Der Widerstand R 4 wirkt also wie ein Pegelvoreinsteller an einem Mischpult, der ja auch bei entfernten wie bei überlauten Schallquellen einen vernünftigen Drehwinkel sicherstellen soll.

So ist anzunehmen, daß mit diesem Vorverstärker vielen Tonbandamateuren gut gedient ist. An eine serienmäßige Fertigung solcher Vorverstärker ist, um diese wahrscheinliche Frage gleich vorwegzunehmen, allerdings in übersehbarer Zeit nicht zu denken. Wer den Fremdspannungsabstand seiner Mikrofonaufnahmen mit serienmäßigen Industrieerzeugnissen verbessern will, sollte sich Transistor-Kondensator-Mikrofone in Hochfrequenzschaltung mit einer Empfindlichkeit von  $2 \text{ mV}/\mu\text{bar}$  anschaffen, wodurch sowohl das Problem der Empfindlichkeit als auch das Problem des Fremdspannungsabstandes mit einem Schlage gelöst sind, abgesehen von den sonstigen Vorzügen dieser Kondensatormikrofone.

regelt. Der schnelle Vor- und Rückspulbetrieb geschieht unregelmäßig mit höherer Drehzahl.

Die verschiedenen Bandgeschwindigkeiten werden elektrisch umgeschaltet, dadurch entfällt die sonst übliche Getriebemechanik. Der Motor ist für batteriebetriebene Tonbandgeräte ausgelegt und trägt an der inneren Mantelfläche des Außenläufers 16 Dauermagnetpole. Er zeichnet sich aus durch hohe Zuverlässigkeit, Wartungsfreiheit und Konstanz seiner technischen Daten, geringe Laufgeräusche, Betrieb in einem großen Temperaturbereich, kurzen Hochlauf, Trudelsicherheit, gute statische Drehzahlkonstanz und guten Gleichlauf.

### Gehäuse in Kleinserien

Eine rationelle Herstellung von Kleinstserien für Frontplatten, Montagechassis, Steckerbrücken und Chassisrückwände wurde jetzt durch Verwendung moderner Werkzeugmaschinen möglich. Die Firma Leistner bietet einen neuen Service: Gewindelöcher, runde und viereckige Durchbrüche werden nach Kundenzeichnungen angebracht. Das ist schon bei kleinsten Stückzahlen möglich; die Lochabstände werden besser als ein zehntel Millimeter eingehalten.

Durch Verlagerung dieser Arbeiten auf den Hersteller der Blechteile können erhebliche Kosten eingespart werden. Die Kunden gewinnen zusätzlich eigene Fertigungskapazität. Vor allem sind aber die Kosten sicher zu übersehen.



## Wenn Sie höchste Ansprüche an eine HiFi-Anlage stellen, stossen Sie mit Sicherheit auf Revox!

Wer konsequent vorgeht, wer Daten, Technik, Design, Preise\* und Service vergleicht, wer höchste Forderungen an seine HiFi-Anlage stellt, ohne Superpreise zahlen zu wollen, kann das REVOX-Angebot nicht übersehen. Wer keine Eintagsfliegen kaufen will, wer Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Service mitverlangt, wer wissen will, ob sein Gerät – sei es eine Tonband-Maschine, ein Verstär-

ker oder ein Tuner – auch nach Jahren noch betreut wird, wählt REVOX. Käufer, die zukunftsweisende Technik, Daten-Konstanz, Werterhaltung, formliche Klarheit und Beratung im erstklassigen Fachgeschäft suchen, fragen immer häufiger nach REVOX. Deshalb bestehen noch immer Lieferzeiten für unsere Erzeugnisse. (\*Tonbandgerät A77 schon ab DM 1570,-)

Mit diesem Coupon erhalten Sie Literatur über REVOX-Tonbandgerät A77, -Verstärker A50 und -Tuner A76.  
Ihre genaue Adresse mit Postleitzahl:

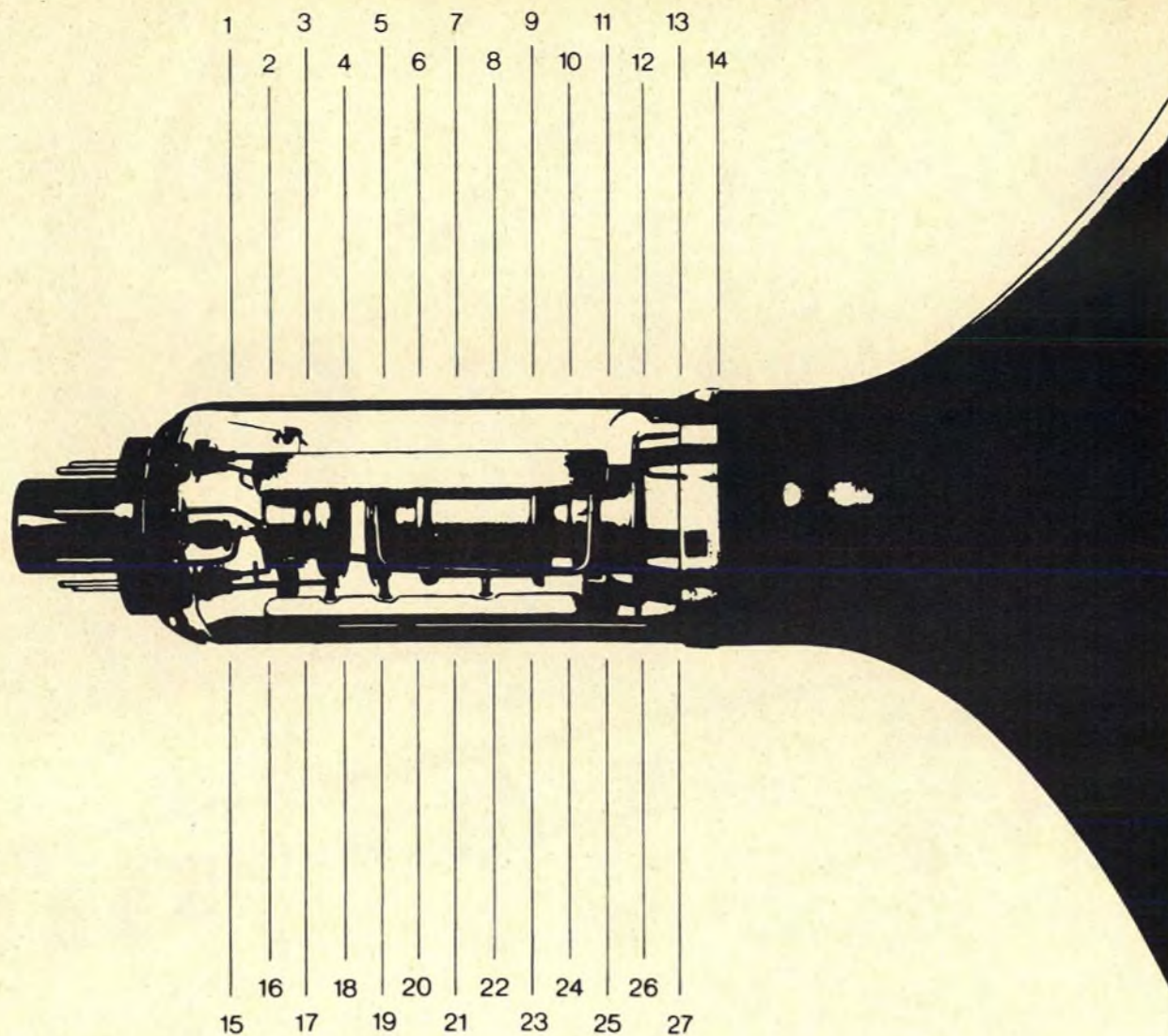
(An REVOX einsenden – Adresse siehe unten)

S<sub>2</sub>

# REVOX

HiFi-Technik für Anspruchsvolle

Deutschland: Willi Studer GmbH, 7829 Löffingen • Schweiz: ELA AG, 8105 Regensdorf ZH  
Österreich: REVOX EMT GmbH, 1170 Wien, Rupertusplatz 1



## 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**



# Solarzellengeneratoren großer Leistung

Seit der kommerziellen Verwendung von Nachrichtensatelliten für die weltweite Fernsprech- und Fernsehübertragung steigen die Nachfrage nach höheren Übertragungskapazitäten und damit der Leistungsbedarf ständig an. Bisher ist die erforderliche elektrische Leistung der Satelliten von 45 W im Early Bird (240 Telefon- und 2 Fernsehkanäle) auf etwa 500 W im Intelsat IV (rund 6000 Telefon- und 12 Fernsehkanäle) gestiegen [1]. Es ist zu erwarten, daß bereits Ende der 70er Jahre Leistungen im Kilowattbereich benötigt werden. Weitaus höhere Leistungen sind beim Fernsehdirekt-empfang erforderlich. Während Abschätzungen über einen direkten Apparatempfang mit den heutigen Antennen zu mehreren 100 kW Leistung führen, lassen sich bereits durch Satelliten mit 10...20 kW Eingangsleistung bei größeren Hausantennen und Zusatzverstärkern Direktübertragungen realisieren.

## Energieversorgungssysteme

Zur Bereitstellung der elektrischen Energie für Raumflugkörper sind eine Vielzahl von Energieversorgungssystemen, d. h. Kombinationen von Energiequelle und Wandler, bekannt. Als Energiequellen kommen chemische Prozesse, wie in der Brennstoffzelle angewendet, Wärme durch radioaktiven Zerfall (Isotopenbatterie) und Kernspaltung (Reaktor) sowie das Sonnenlicht in Frage. Während die Brennstoffzellen direkt elektrische Energie erzeugen, ist bei den Isotopenbatterien und Reaktoren zum Umsetzen der Wärme in Elektrizität ein Wandler erforderlich. Bei Isotopenbatterien benutzt man im allgemeinen Thermoelemente und bei Reaktoren turboelektrische-, thermionische- oder magnetohydrodynamische Wandler. Das Sonnenlicht läßt sich durch Solarzellen direkt in Elektrizität umsetzen.

Die Auswahl einer Versorgungsanlage richtet sich nach den aufgabe- und systembedingten Forderungen, wie Energiebedarf, Leistungsgewicht, Betriebsdauer, Zuverlässigkeit usw. Die Brennstoffzellen kommen nur für kurzzeitige Aufgaben von wenigen Wochen bis zu Leistungen von größenordnungsmäßig 1 kW in Frage. Sie wurden z. B. in den bemannten Gemini- und Apolloprojekten benutzt. Isotopenbatterien sind kompakte und langlebige Anlagen, die jedoch in Satelliten aus Gewichtsgründen nur für geringe Leistungen (z. B. Nimbus B: 2 x 30 W bei 50 kg Gewicht) brauchbar

Die Verfasser sind Mitarbeiter des Fachbereiches Schiffbau, Flugwesen und Sondertechnik von AEG-Telefunken, Hamburg.

Zur Deckung des Energiebedarfs in der Raumfahrt, der in den nächsten Jahren bei mehreren Kilowatt liegen dürfte, kommen verschiedene Energieversorgungssysteme in Frage. Die wichtigsten Systeme mit ihrem Anwendungsbereich werden in diesem Beitrag kurz aufgeführt; näher wird dann auf Solarzellengeneratoren, die sich insbesondere für die Versorgung von Nachrichtensatelliten eignen, eingegangen.

sind. Für sehr hohe Leistungen bis zu mehreren 100 kW (z. B. Snap 50 mit 350 kW<sub>el</sub>) werden seit mehreren Jahren Kernreaktoren mit den verschiedenen erwähnten Wandlerkombinationen entwickelt. Für Energien über etwa 50 kW stellen Reaktorsysteme die heute einzig verfügbare Energiequelle dar. Mit abnehmender elektrischer Leistung wird jedoch das Leistungsgewicht (elektrische Leistung pro Gesamtgewicht) zunehmend schlechter. Während es z. B. bei der Kernenergieanlage Snap 50 (350 kW<sub>el</sub>) rund 200 W/kg beträgt, fällt es beim Snap 2 (5 kW<sub>el</sub>) auf etwa 10 W/kg und bei dem im Raum erprobten Snap-10-A-Reaktor (0,5 kW<sub>el</sub>) auf rund 2 W/kg [2]. Im Bereich unter 20 kW liegt das Leistungsgewicht von Solargeneratoren, mit denen sich Werte von 30...50 W/kg erzielen lassen, günstiger. Mit diesem Wandler hat man überdies langjährige Raumerfahrungen.

Die Energieversorgung aller bis heute gestarteten Satelliten erfolgte, von Experimenten abgesehen, mit Solarzellengeneratoren. Neben dem Leistungsgewicht zeichnen sie sich durch einfachen Aufbau und lange Lebensdauer aus. Während sie anfangs nur für kleine Leistungen ausgelegt waren, werden z. Z. Konzepte für entfalt- und entrollbare Generatoren entwickelt, die es ermöglichen, Leistungen bis zu einigen 10 kW bereitzustellen.

**Tabelle 1. Technische Daten einer AEG-Telefunken-Solarzelle vom Typ BPY 70 S**

- Abmessungen: 20 mm x 20 mm x 0,3 mm
- Grundmaterial: einkristallines Silizium
- Dotierung des Grundmaterials: Bor; spez. Widerstand 10 ± 3 Ω cm
- Dotierungstyp: n auf p
- Kontaktmaterial: Ti-Ag gesintert und vorverzinkt
- p-Kontakt: ganzflächig
- n-Kontakt: Gridfinger und Kontaktbalken
- Oberflächenvergütung: SiO
- Elektrische Daten (Angaben für 25 °C und Beleuchtung mit 1 Solarkonstanten)
- Wirkungsgrad: etwa 10,5 %
- max. Leistung: etwa 58 mW
- Leerlaufspannung: 550 mV
- Kurzschlußstrom: etwa 145 mA

## Aufbau eines Solargenerators

Der Grundbaustein des Generators ist die Solarzelle, die eine direkte Umwandlung des Lichtes in elektrische Energie vornimmt. Die technischen Daten einer AEG-Telefunken-Solarzelle vom Typ BPY 70 S sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Die Strom-Spannungsscharakteristik der beleuchteten Solarzellen läßt sich unter Berücksichtigung innerer Verluste durch einen Serienwiderstand folgendermaßen darstellen:

$$I = I_L - I_0 \left[ \exp. q (U + IR_s) / AKT - 1 \right]$$

mit  $I_L$  = vom Licht erzeugter Strom,  $I_0$  = Sperrdunkelstrom,  $I$ ,  $U$  = Solarzellenstrom und -spannung,  $q/KT$  = Elementarladung pro Boltzmannkonstante x Temperatur,  $A$  = Korrekturkonstante,  $R_s$  = Serienwiderstand.

In Bild 1 sind Kennlinien, wie sie sich unter extraterrestrischem Sonnenlicht ergeben, bei verschiedenen Temperaturen dargestellt. Da die Solarzellen im Raum einer zerstörenden Belastung durch Mikrometeoriten und der Korpuskularstrahlung ausgesetzt sind, wird die Zelle zum Schutz mit einem hochtransparenten, optisch vergüteten Deckglas versehen, dessen Dicke je nach dem zu erwartenden Strahlungsfluß auf minimale Leistungsdegradation bei kleinem Gewicht ausgelegt wird.

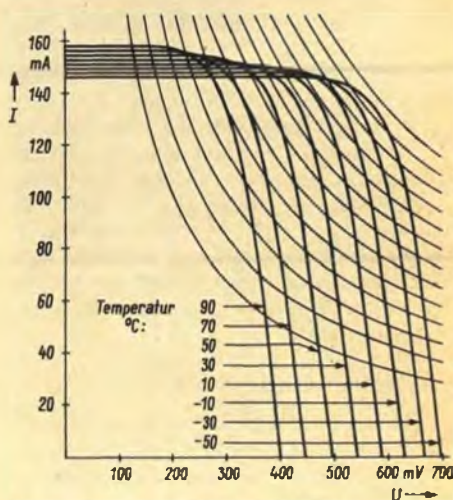


Bild 1. I/U-Kennlinienfeld einer Solarzelle

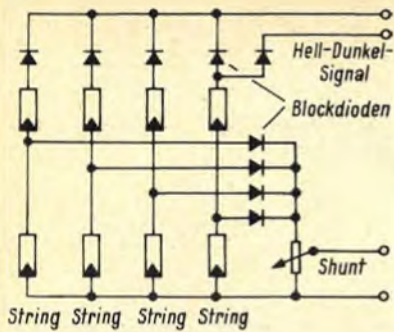


Bild 2. Blockschaltbild eines Solargenerators

Bei der Verschaltung von Solarzellen werden entsprechend den Forderungen nach Zuverlässigkeit und Betriebsspannung des Generators die Zellen parallel und in Reihe zu Strings verbunden. Die Strings sind über Blockdioden, die beim Ausfall von Zellen einen Rückstrom verhindern, entsprechend Bild 2 parallel verschaltet. Ein Shunt dient zur Spannungsbegrenzung. Aus fertigungstechnischen Gründen werden die Strings im allgemeinen in Untereinheiten, die sogenannten Module unterteilt. Bild 3 zeigt ein Modul aus zwei parallel und fünf in Serie geschalteten Zellen.

Die Auslegung einer Solarzellenbatterie wird wesentlich durch die Konfiguration des Satelliten bestimmt. Grundsätzlich unterscheidet man zwei Satellitentypen, wobei sich der Solargenerator einmal auf der Außenhaut des Satelliten befindet (body mounted) und zum anderen auf Auslegern (Paddeln) angeordnet ist. Der body-mounted-Generator eignet sich nur für kleine Leistungen, da die Satellitenoberfläche durch die Raketen-nutzlastspitze begrenzt ist. Ausleger zur Vergrößerung der Satellitenoberfläche werden beim Start eingeklappt und erst im Raum ausgefahren. Um die Belastungen der Solarzellenanlage durch Startvibrationen und extreme Temperaturschwankungen bei Schattendurchgängen klein zu halten, wurden bei den bisher verwendeten „Paddeln“ feste Strukturen aus Honeycomb-Material mit hoher Wärmekapazität verwendet. In den letzten Jahren ist jedoch die Solarzellen- und Generatortechnik durch gezielte Entwicklung soweit fortgeschritten, daß auch extreme thermische Belastungen (+150 °C bis -190 °C) überstanden werden und die Verschaltung in hohem Maße flexibel ist.

Damit eröffnet sich die Möglichkeit, durch extreme Leichtbauweise der Struktur das Generatorgewicht zu erniedrigen und die Anlage dünn und flexibel auszuführen, so daß sie durch Aufrollen oder Falten auf kleinstem Raum zu verstauen ist und somit große Flächen in einer Nutzlastspitze untergebracht werden können.

### Großflächige Generatoren

Gegenwärtig wird bei mehreren amerikanischen und europäischen Firmen an der Entwicklung großflächiger Generatoren gearbeitet, z. B. bei Boeing an einer Einheit von 50 kW (vier Ausleger

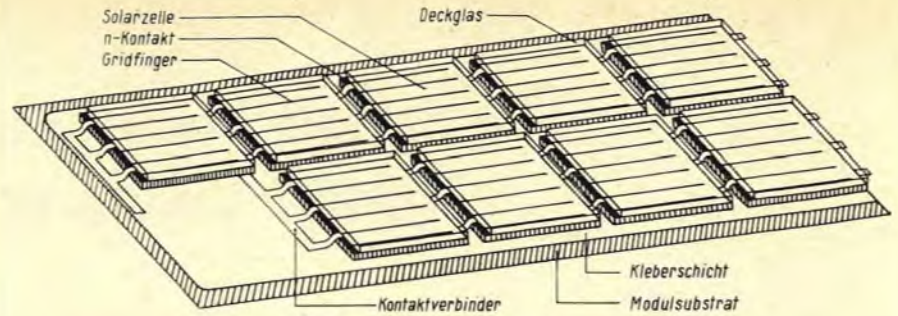


Bild 3. Schematischer Modulaufbau

mit je 12,5 kW). In Deutschland entwickelt man seit ungefähr zwei Jahren Anlagen von rund 2,5 kW Leistung [3, 4], die z. B. für die Energieversorgung von Ionentriebwerken in dem geplanten Projekt Selam (Solarelektrisches Antriebsmodul) Verwendung finden können.

Während die entfaltbaren Generatoren meist aus mehreren einzelnen Flächenelementen bestehen, die in der Startkonfiguration zu einer kompakten Einheit zusammengelegt sind, wird beim entrollbaren Konzept der Generator auf eine Trommel aufgewickelt. Während bei beiden Konzepten aus Gewichtsgründen oft eine dünne Kunststoffolie als Träger für die Solarzellenanlage dient, gibt es für die mechanische Auslegung der Rahmen für beide Systeme eine Vielzahl von Konstruktionen. Das Ausrollen von Solarzellenflächen kann z. B. mit Hilfe von aufwickelbaren Rohren, Scherengattern oder mit ausschraubbaren Teleskopelementen erfolgen. Für faltbare Generatoren sind verschiedene Ausfahrssysteme bekannt, wie z. B. nach dem Prinzip einer Ziehharmonika oder Jalousie bzw. entsprechend einer Landkarte. Der bei AEG-Telefunken entwickelte aufrollbare Generator besteht aus einer rund 50 µm dicken Kaptonfolie als Substrat, auf der die Solarzellen befestigt sind. Die Verschaltung der Zellen ist so flexibel, daß das belegte Substrat auf eine Trommel von 10 cm bis 20 cm Ø aufgewickelt werden kann. Die einzelnen Lagen werden durch eine Schaumstoff-Zwischenlage gegen Vibrationsbelastungen geschützt. Das Substrat ist in einem Rahmen eingespannt, dessen seitliche Träger aus STEM-Rohren bestehen, die auch aufgerollt werden. Letztere sind vorgespannte Federbänder, die sich beim Abrollen zu einem Rohr versteifen.

Eine Solarzellenanlage liefert im Raum etwa 80 W/m<sup>2</sup>. Bei konventionellen star-

ren Paddeln beträgt das Gewicht dabei rund 6 kg/m<sup>2</sup>, wobei etwa 4 kg/m<sup>2</sup> auf die meist aus Honeycomb bestehende Paddelstruktur entfällt. Während das Leistungsgewicht hierfür etwa 15 W/kg beträgt, lassen sich durch die oben beschriebenen großflächigen, flexiblen Generatoren Leistungsgewichte bis zu rund 30 W/kg erzielen. Durch neueste Entwicklungen zeichnen sich weitere Verbesserungsmöglichkeiten im Leistungsgewicht großflächiger Generatoren ab. Es werden Werte von 30...50 W/kg angestrebt.

### Neue Solarzellen-Technologien

Optimierungen der Solarzellen sind durch Verbesserung der Antireflexschicht, Rückseitenkontakte, geringer Dicke und größere Flächen der Solarzellen möglich. Ein neuer Solarzellentyp wird nach diesen Gesichtspunkten bei AEG-Telefunken entwickelt. Während bisher die Solarzellen zu größeren Einheiten verlötet wurden, hat AEG-Telefunken 1968 weiterhin eine schweißbare, gegen Feuchtigkeit und extreme Temperaturbeanspruchung resistente Solarzelle entwickelt. Zur Zeit wird dazu eine Modultechnik auf Schweißbasis erarbeitet, die zu einer erhöhten Zuverlässigkeit der Verschaltung führt [5].

Ein genereller Nachteil der Siliziumzellen besteht darin, daß sie, bedingt durch das einkristalline Material, bruchempfindlich und durch die aufwendige Technologie teuer sind.

Die Entdeckung des photovoltaischen Effektes in polykristallinen II/VI und III/V-Verbindungen führte zur Entwicklung flexibler, großflächiger Dünnschicht-Solarzellen. Von den verschiedenen bisher untersuchten Verbindungen, wie z. B. InP, GaAs, CdS, CdTe usw. verspricht die CdS-Solarzelle aus technologischen Gründen den schnellsten Er-

Tabelle 2. Entwicklungsdaten von CdS-Dünnschicht-Solarzellen

Charakteristische Daten	Heute	in naher Zukunft zu erwarten	eventuell möglich
Fläche	55 cm <sup>2</sup>	200 cm <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup> cm <sup>2</sup>
Dicke	100 µm	50 µm	10...25 µm
Spez. Gewicht	0,5 kg/m <sup>2</sup>	0,2 kg/m <sup>2</sup>	0,1 kg/m <sup>2</sup>
Wirkungsgrad	4...6 %	6...7 %	8...10 %
Leistungskosten	200...400 DM/W	40...80 DM/W	4...8 DM/W
Stabilität: Erde	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet
Weltraum	noch unzureichend	gut	ausgezeichnet
Flexibilität	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet

folg. In den USA werden seit 1954 Solarzellen auf CdS-Basis entwickelt. AEG-Telefunken arbeitet seit 1967 auf diesem Gebiet [6]. CdS-Zellen bestehen aus einer n-leitenden 30...50 µm dicken polykristallinen CdS-Schicht, die auf eine metallisch beschichtete Kunststoffolie aufgebracht ist. Darüber befindet sich p-leitendes Cu<sub>2</sub>S, so daß sich eine np-Grenzschicht ausbildet, die die Trennung der vom Licht in beiden Schichten erzeugten Ladungsträger bewirkt. Der Fotostrom wird auf der Rückseite durch die leitende Beschichtung des Substrates und auf der Vorderseite über einen netzförmigen Metallkontakt abgenommen. Zum Schutz gegen Umwelteinflüsse wird die Zelle mit einer transparenten Kunststoffolie beschichtet. Die heutigen und zukünftig erwarteten Daten der CdS-Zellen sind in Tabelle 2 [7] wiedergegeben. Dünnschicht-Solarzellen lassen für Generatoren großer Leistung verschiedene Vorteile gegenüber den einkristallinen Siliziumzellen erwarten. Trotz des geringen Wirkungsgrades ergibt sich aufgrund der geringen Dicke ein günstigeres Leistungsgewicht. Die insbesondere durch Startvibration auftretende Bruchgefahr bei Generatoren mit einkristallinen Si-Solarzellen, ist bei Verwendung von Dünnschichtzellen aufgrund ihrer Flexibilität nicht vorhanden. Durch die großen Flächen der Einzelzellen reduziert sich die Zahl der für die zur Verschaltung erforderlichen Verbindungselemente. Beides bewirkt eine höhere Zuverlässigkeit des Generators.

Weiterhin wird bei den Dünnschichtzellen mit einer wesentlich geringeren Degradation durch energiereiche Korpuskularstrahlung gerechnet. Bis zur Anwendung von Dünnschichtzellen sind noch verschiedene Probleme, insbesondere hinsichtlich der Stabilität unter den extremen Weltraumbedingungen, zu lösen. Der bisherige Fortschritt der Solarzellentechnologie und Generatorteknik läßt jedoch ihre Verwendung in naher Zukunft erwarten.

#### Literatur

- [1] Tischer, S.: Elf Länder in drei Kontinenten bauen Intelsat IV. FUNKSCHAU 1969, Heft 11, Seite 337.
- [2] Dieckamp, H. M.: Nuclear Space Power System. Atomics International, 1967.
- [3] Boller, H. W. et al: Entwicklung großflächiger, abrollbarer Solarzellen-Generatoren für Raumflugkörper großer Leistung; durchgeführt i. A. des BMwF unter Vertrag Nr. RV 1-824/37/67 Z., 1968; RV 1-824/43/68 Z., 1969.
- [4] Koelle, D. E. et al: Durchführbarkeitsstudie für ein flugerprobungsfähiges solarelektrisches Antriebsmodul (Selam); durchgeführt i. A. des BMwF unter Vertrag Nr. RFT 3016.
- [5] Fischer, H. et al: A Study on the Development of Improved Interconnection Techniques for Silicon Solar Cell Arrays. ESRO-Report, ESRO/CR-8 (1969).
- [6] Bogus, K., Fischer, H., Peters, N.: Entwicklung großflächiger Dünnschicht-Solarzellen; durchgeführt i. A. des BMwF unter Vertrag Nr. RV 1-824/01/67 Z., 1968.
- [7] Shirland, F. A.: Tagungsbericht Hannover, Electronics Conference, 1968.

## Englands zweite Satellitenantenne

Um gleichzeitig Verbindungen nach Amerika und Fernost betreiben zu können, wurde im Januar 1969 auch in der britischen Bodenfunkstelle in den Goonhilly Downs in Cornwall eine von der Firma Marconi gebaute Antenne der zweiten Generation in Dienst gestellt. Die erste dortige Antenne wurde bereits 1961 errichtet. Im Gegensatz zu Raisting liegt die Bodenfunkstelle nicht in der Mulde einer Berglandschaft, sondern in einer weiten Ebene, fast auf Meeresspiegelhöhe, und zwar auf der in den Ärmelkanal hineinragenden Lizard-Halbinsel. Von der Westküste dieser Halbinsel fand übrigens im Jahre 1901 die erste drahtlose Überseeverbindung nach Neufundland statt. Die 1961 errichtete erste Satellitenantenne (Bild) wurde inzwischen auch auf den neuesten Stand gebracht. Für die zweite, vor einiger Zeit fertiggestellte Goonhilly-Antenne werden folgende Daten genannt:

- Spiegeldurchmesser: 27,4 m.
- Azimutdrehwinkel 210° für wahlweise Verbindung über den Atlantik oder den Indischen Ozean.
- Drehgestell mit thyristorgesteuerten Gleichstrommotoren von je 45 kW; Genauigkeit: besser als eine Bogenminute selbst bei Windgeschwindigkeiten von 112 km/h.
- Elevation durch zwei Motoren von je 11,2 kW; Genauigkeit: ebenfalls besser als eine Bogenminute.
- Beide Antriebe arbeiten nach dem Verspannsystem, um toten Gang zu beseitigen. Das Umschwenken auf einen anderen Satelliten erfolgt mit 10°/min im Azimut und 5°/min in der Elevation.

Der Sender arbeitet mit Wanderfeldröhren von maximal 10 kW Ausgangsleistung. Das zivile Satellitenband von 5925 bis 6425 MHz ist in neun separate Träger aufgeteilt. Eine einfache Varak-

tordiode mischt jeweils einen der 70-MHz-Träger hinauf auf die Ausgangsfrequenz im 6-GHz-Band. Diese Träger-signale werden dann vor der ersten Stufe des Leistungsverstärkers kombiniert. Jeder Träger kann Mehrfachkanal-telefonie oder Fernsehsendungen verarbeiten.

Die Empfängereingangsstufe für 500 MHz Bandbreite wird mit kaltem Heliumgas auf -250 °C heruntergekühlt. Die Anlage arbeitet im 24-Stundenbetrieb. Alle kritischen Stufen sind, wie auch in Raisting, doppelt vorhanden. Bei Störungen wird innerhalb von 120 ms automatisch auf Reserve geschaltet.

Zur Zeit macht Goonhilly Down Telefondienst mit USA, Kanada, Marokko, Nigeria und Iran. 1971 wird es mit 20 Ländern verkehren. Von der Station führen Richtfunkstrecken nach Plymouth, Bristol und London. Außerdem endet dort das von Portugal kommende Seekabel. Man erkennt auch hieran, daß eine Satelliten-Funkstelle heutzutage vorwiegend eine große Zentrale für Fernsprechverbindungen ist. Die interessante privatwirtschaftliche Anwendung von Goonhilly Down war eine Farbfernsehübertragung des weltbekannten britischen Auktionshauses Sothebys im Oktober 1969. Versteigert wurden impressionistische Gemälde von Renoir, Monet und Degas. Die vor dem Bildschirm sitzenden Interessenten in New York oder Fernost verfolgten die Auktion in Farben und konnten dabei, ebenfalls über Satellitenverbindungen, aus der Ferne ihre Angebote machen und mitsteigern.

Limann

(Nach: Seeing across Oceans. Von P. Lancaster Brown, als Manuskript bei British Features, Bonn.)



Heutiges Bild der ersten britischen Satellitenantenne in den Goonhilly Downs, 1961 errichtet, 1964 modernisiert (Aufnahme: O. Limann)

# Halbspur-Stereo – auch bei der Dia-Vertonung

Das Vertonen und das automatische Steuern des Ablaufes von Dia-Lichtbildserien ist seit langem ein reizvolles Teilgebiet der Tonbandtechnik [1, 2]. Sehr bald einigten sich die Tonbandgerätfirmen darauf, die Impulssignale zum Transport des Bildmagazins im Projektor auf die Spur 4 des in Viertelspurtechnik eingeteilten Tonbandes unterzubringen. Dabei kann bei Monobetrieb die Halbspur 1 in voller Breite für die Tonaufzeichnung benutzt werden. Namhafte Geräte des Marktes, z. B. das Uher Royal, arbeiten in dieser Weise.

Ein Dia-Vortrag mit monauraler Tonwiedergabe kann durchaus packend und eindrucksvoll gestaltet sein, denn eigentlich soll die Hauptwirkung vom Bild ausgehen. Trotzdem möchte mancher auch gern die Dia-Vertonung stereofon ablaufen lassen, z. B. bei Bildserien für Werbe- und Unterrichtszwecke. In die-

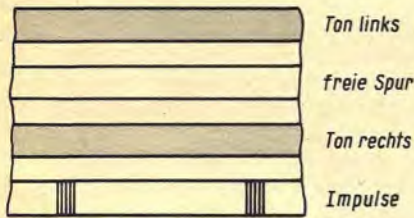


Bild 1. Stereo-Vertonung von Diavorträgen bei Geräten mit genormter Impulsspur

sem Fall mußte man bisher bei genormter Impulsspur den Stereoton in Viertelspurtechnik nach Bild 1 auf das Band aufbringen. Jede Tonspur ist dabei 1 mm breit, die Abstände zwischen den Spuren betragen 0,75 mm. Man verschenkt also dabei wenigstens eine Spurbreite, kann daher die Dynamik nicht voll ausnutzen, und das gerade dann, wenn man durch die stereofone Wiedergabe eine besonders hohe Qualität erzielen möchte.

Um jedoch die Vorteile des Zweispur-Stereo-Aufnahmeverfahrens voll ausnutzen zu können, wird nun bei den Hi-Fi-Tonbandgeräten TG 502 und 504 der Braun AG nach Bild 2 die Impulsspur zwischen die beiden Spuren 1 und 2 des Halbspurbandes gelegt<sup>1)</sup>. Jede Tonspur ist dabei 2,4 mm breit. Das führt zu einer höheren Dynamik und setzt die Gefahr von Dropouts herab. Die Schaltimpulse auf der Mittelspur streuen auch

<sup>1)</sup> Bereits 1963 von Schmidt [1] erwähnt.

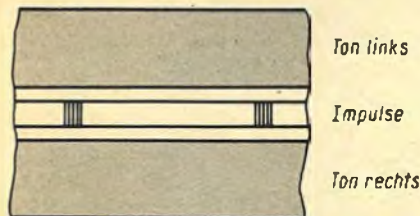


Bild 2. Bei dem für Braun-Tonbandgeräte vorgesehenen Verfahren werden die Tonspuren beträchtlich verbreitert und ermöglichen eine höhere Aufzeichnungs- und Wiedergabequalität

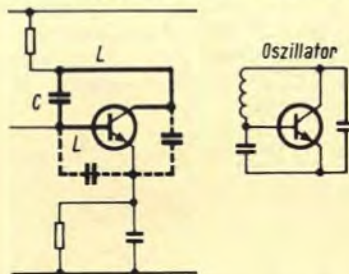
bei Pianostellen keineswegs in die Tonspur hinein, wie man sich bei Testvorführungen überzeugen könnte. In den beiden genannten Braun-Hi-Fi-Tonbandgeräten ist im Kopfträger bereits der Platz für den Impulskopf vorgesehen. Der Kopf wird in den Braun-Kundendienststellen auf Wunsch nachgerüstet. Das Band braucht also nicht zu einem getrennt danebengestellten Kopfaufsatz herausgeführt zu werden.

Der Projektor wird von einem Tonkoppler gesteuert, der an eine Buchse mit der Bezeichnung „SYNC“ der Tonbandgeräte anzuschließen ist. Hierfür wird der Tonkoppler Typ Synton von Volland in Erlangen empfohlen.

## Störschwingungen bei modernen Nf-Transistoren

Gelegentlich werden Hochfrequenzschwingungen in Nf-Stufen festgestellt, insbesondere bei Vorstufentransistoren mit höherer Grenzfrequenz. An den betroffenen Schaltungen selbst kann man zunächst nichts Ungewöhnliches feststellen. Die Schaltungen zeigen z. B. Kippschwingungen von 1...30 kHz. Die Kippschwingung war aber nur aufgrund einer viel höheren parasitären Hf-Schwingung entstanden.

Die Hf-Schwingung aber entsteht immer nur durch gute Hf-Eigenschaften eines Transistors in Verbindung mit der Schaltung. Gelegentlich muß ein Schutzwiderstand in der Basis und/oder ein Kondensator vom Kollektor gegen Basis



Moderne Nf-Transistoren neigen bei ungünstigem Schaltungsaufbau mitunter zum Schwingen. In der linken Bildhälfte sind die hierfür verantwortlichen Kapazitäten dargestellt, rechts die entsprechende Oszillatorschaltung

oder gegen Emitter angebracht werden, um diese Schwingneigung zu beseitigen. Je höher die Grenzfrequenz der Transistoren, um so eher treten schwer kontrollierbare Schwingungen auf. Der zusätzliche Basiswiderstand setzt letztlich nur den Basiswiderstand  $r_b'$  des Transistors herauf und damit die Grenzfrequenz herunter. Ebenso vermindern zusätzliche Kondensatoren die Grenzfrequenz. Die Leitungsführung auf der Platine bei einfach und insbesondere doppelt kaschierten Platinen spielt dabei eine bedeutende Rolle.

Das Durchmessen mit einem Frequenzmeßgerät gibt rasch Aufschluß über das Vorhandensein einer (z. T. sehr) hochfrequenten Schwingung. Das Bild läßt

Beim Aufnehmen des Vertonungsbandes lassen sich durch das in die Geräte eingebaute vierkanalige Mischpult und die Multiplayeinrichtung zahlreiche Geräuscheffekte erzielen.

Der Gewinn an Wiedergabegüte durch die Stereofonie bei geschickter Manuskriptgestaltung und Tonregie ist frappierend. Selbst das Stehbild einer D-Zug-Lokomotive gewinnt ungemein an Leben, wenn das ratternde Zuggeräusch in Fahrtrichtung über die Stereobasis läuft. Limann

### Literatur

- [1] Schmidt: Dia-Vertonung – Technik und Tongestaltung. Franzis-Verlag, München.
- [2] Limann: So entsteht eine Tonbildschau. Ausbau, Illustrierte Monatshefte für technische Berufe, 1969, Heft 12, Seite 799; 1970, Heft 1, Seite 53. Verlag Christiani, Konstanz.

das Entstehen von Hf-Schwingungen über die Platinenleitungen zu Kollektor und Basis in Verbindung mit den Leitungs- und Transistorkapazitäten erkennen. Hierbei können sehr hohe Basischwingungsspannungen entstehen, die einerseits zu Kippschwingungen über RC-Glieder führen, andererseits sogar die Basisstrecke des Transistors zerstören können.

Es gibt noch mehrere Schaltungsvarianten, die Schwingbedingungen ergeben können. Die Einführung von Dämpfungswiderständen oder Kondensatoren sind Maßnahmen, die meist – jedoch nicht immer – diese Schwingungen verhindern. Auch Kondensator- und Transistorbeine stellen Induktivitäten dar, die ebenfalls Anlaß zu Schwingungen geben können. In hartnäckigen Fällen muß u. U. die Platine umkonstruiert werden.

Die Grenzfrequenz moderner Nf-Transistoren liegt so hoch, daß bei der höchsten Arbeitsfrequenz noch keine Verstärkungsverluste in Kauf genommen werden müssen. Eine phasenreine Gegenkopplung ist immer möglich. Die Silizium-Nf-Typen BC 107/BC 109 und BC 147/BC 149 usw. erfüllen diese Bedingungen gut.

(Nach Siemens-Unterlagen.)

### Aus der Normungsarbeit

**DIN 47 241: Koaxiale Hochfrequenzkabel, biegsam**

**DIN 47 246: Koaxiale Hochfrequenzkabel, hochbiegsam**

Beide Entwürfe beziehen sich auf vollisoliertes 60-Ω-Kabel mit 3,7 mm Durchmesser über der Isolierung. Der Außendurchmesser bewegt sich zwischen 5,8 und 6,2 mm. Nachgenannte elektrische Daten werden festgelegt: Wellenwiderstand, Kapazitätsbelag, Betriebsgleichspannung, Prüfspannung bei 50 Hz, Spitzenspannung bei Impulsbetrieb, HF-Betriebsspannung, Koronalöschspannung, Welligkeitsfaktor sowie Kopplungswiderstand und Durchgriffleitwert bei 30 MHz.

# Wie arbeitet das Gedächtnis eines Digital-Elektronenrechners?

Welche Speicher­methode für den Rechner angewendet wird, hängt von seiner Kapazität, der Rechengeschwindigkeit und seinem Aufgabenbereich ab.

In diesem Rahmen sollen zwei Speichertypen besprochen werden:

1. Magnettrommelspeicher und
2. Magnetkernspeicher.

Zum besseren Verständnis der Arbeitsweise der Speicher, zuvor noch einige Worte über den Datenaufbau, mit dem ein Digitalcomputer (Ziffernrechner) rechnet:

Digitale Datenverarbeitungsanlagen rechnen mit wirklichen Zahlenwerten. Diese Zahlenwerte müssen jedoch auf die technischen Möglichkeiten zugeschnitten sein, die in der Rechenanlage verwirklicht werden können. Das uns allen bekannte dezimale Zahlensystem ist dazu nicht geeignet. Für jede mögliche Zahl müßte im Elektronenrechner eine besondere Schalt- oder Zählstufe eingebaut werden, die Unterschiede in Ziffern und Wertigkeit der Zahlendrucke erkennen und verarbeiten kann.

### Aufbau des dezimalen Zahlensystems

Von 1 beginnend über 2, 3, 4 usw. bis zur 9, werden im dezimalen Zahlensystem die Einerstellen gezählt. Soll zur 9 noch eine Stelle hinzugerechnet werden, bedient man sich der 0 als Ausdruck der Zehnerstelle und verwendet die 1 nochmals (10). Die Grenze dieses Systems liegt in den Einerstellen also bei der 9 oder, anders ausgedrückt, zwischen der 1 und der 0.

### Der Computer rechnet so einfach wie möglich

Die 1 und die 0 drücken den Zustand eines jeden Schalters aus (mechanisch oder elektronisch).

Wenn man den Aufbau eines „Elektronengehirns“ betrachtet, wird sofort klar: Der Rechner ist dumm! Nur ein Mensch kann der Maschine einen Leitfaden, ein Programm geben, damit sie nach diesen Befehlen handelt; das geht dann allerdings sehr schnell. Während der Rechenarbeit muß dieses Programm immer zur Verfügung stehen. Daher werden das Programm, alle Befehle und Informationen im „Gedächtnis“ der Rechenanlage gespeichert. Der Computer ruft diese Werte bei Bedarf aus seinem Speicher ab.

Es wird festgelegt: Ist der Schalter geschlossen, liegt Spannung am Ausgang an, so entspricht dies dem Schaltzustand 1; ist der Schalter geöffnet, liegt keine Spannung am Ausgang an, so entspricht dies dem Schaltzustand 0. Es gibt tatsächlich ein Zahlensystem, das mit diesen beiden Symbolen (1 und 0) arbeitet: Das binäre Zahlensystem. Die 1 wird hierbei normal, wie dezimal auch, dargestellt. Bei der 2 sind schon die Grenzen der einfachen Darstellung erreicht, und es muß die Null hinzugenommen werden (1; 0). Die 3 erfordert zweimal die 1 (1; 1) usw. . . . Wie die Zahlen 1 bis 10 im binären System aussehen zeigt die Tabelle.

Die Computerregister können jetzt mit elektronischen Schaltern aufgebaut sein. Sie werden so angesteuert, daß die Schalterketten bestimmte Ausgänge aufweisen und die binäre Zahl aufnehmen und verarbeiten können.

Tabelle der Zahlen 1 bis 10

(Zur Unterscheidung werden die binären Ziffern 1 als L dargestellt.)

Dezimal	binär
1	L
2	LO
3	LL
4	LOO
5	LOL
6	LLO
7	LLL
8	LOOO
9	LOOL
10	LOLO

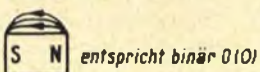
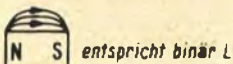
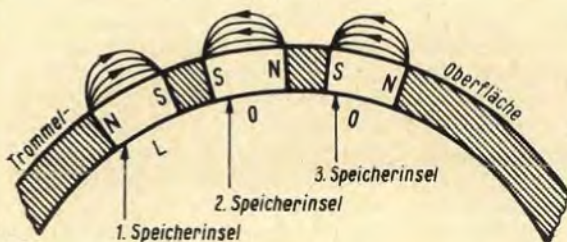
Mit der Kombinationsmöglichkeit der binären L und O lassen sich alle Rechnungen durchführen und Buchstaben und Zeichen verschlüsseln.

Das Gedächtnis der Rechenanlage benötigt genau wie die gerade besprochenen Register, bei der binären Lösung, ebenfalls nur zwei Darstellungsmöglichkeiten. Ein einfach zu erzeugendes Magnetfeld übernimmt die Aufgabe des Datenträgers.

### Magnettrommelspeicher

Die Magnettrommel ist ein Stahlzylinder, der sich, angetrieben von einem Synchronmotor, mit einer sehr konstanten Geschwindigkeit dreht. Die Oberfläche besitzt verschiedene Überzüge (Kupfer, Kobalt-Nickel-Legierung) die man magnetisch machen kann. Mit einem eng gebündelten, kleinen Magnetfeld, welches an die Trommeloberfläche gebracht wird ist es möglich, eine winzige Insel auf der Oberfläche zu magnetisieren (etwa 2 mm<sup>2</sup>). Diese Magnetinsel hat einen Nord- und Südpol und ebenfalls ein Magnetfeld (Bild 1). Die Lage der Pole wurde von der Richtung des Magnetfeldes bestimmt, welches wir zur Herstellung der Insel benutzt haben. Es sollen nun noch zwei weitere Magnetpunkte auf der Trommel geschaffen werden, nur drehen wir das Erzeugerfeld vorher um. Die beiden neuen Inseln haben ebenfalls Nord- und Südpol, nun jedoch in anderer Lage (Bild 1).

Um binäre Zahlen zu speichern, benötigen wir zwei Möglichkeiten der Dar-



Gesamtspeicherung: L00 = 4 dezimal

Bild 1. Lage der Magnetinseln auf der Trommeloberfläche

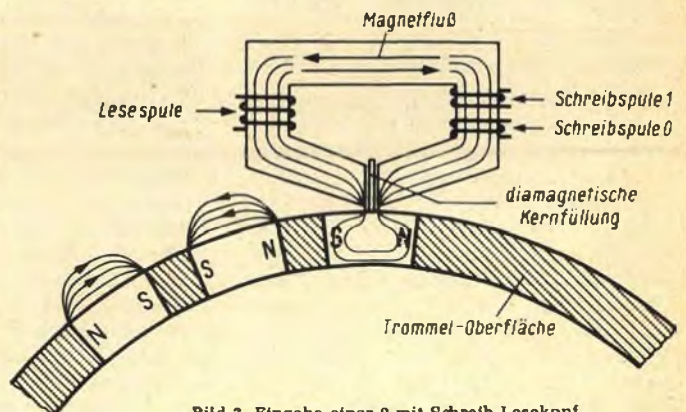


Bild 2. Eingabe einer 0 mit Schreib- Lesekopf

stellung. Die Richtung der Magnetfelder auf der Trommeloberfläche wird festgelegt und gibt so die Wertigkeit der binären Ziffern L oder O an. (Bild 1). Die Reihenfolge der binären Ziffern, wie sie gespeichert werden, gibt den Zahlendruck wieder.

In der Praxis werden die Informationen mit Elektromagneten auf die Trommel geschrieben. Diese Elektromagneten (auch Schreib- oder Leseköpfe genannt) bestehen aus einem Eisenkern um den verschiedene Spulen gewickelt sind: zwei Schreibspulen und eine Lesespule. Der Eisenkern hat einen Spalt, der mit einem magnetischen Nichtleiter (diamagnetisch) gefüllt ist (Bild 2).



Bild 3. Magnetisierung der Kerne mit unterschiedlicher Stromrichtung

#### Speicherung einer binären LOO

Zum besseren Verständnis greifen wir aus der Trommeldrehung einen Moment heraus und lassen sie scheinbar stillstehen. Die erste Magnetinsel muß die nach Bild 1 festgelegte Richtung bekommen. An die obere Schreibspule wird eine Spannung angelegt. Der Strom baut in der Spule ein Magnetfeld auf, das sich im Eisenkern fortsetzt. Da die diamagnetische Füllung im Kernspalt den direkten Rückfluß verhindert, nimmt der Magnetfluß den Umweg über die Trommeloberfläche. Dabei wird die uns schon bekannte Magnetinsel hergestellt. Eine binäre L (1) ist somit gespeichert. Für die zwei folgenden binären Nullen wird die untere Schreibspule benutzt, die umgekehrt gewickelt ist und somit auch ein entgegengesetzt gerichtetes Magnetfeld durch den Eisenkern fließen läßt. Die Trommel dreht sich dabei immer weiter (6000 Umdrehungen in einer Minute), so daß die Daten in festgelegten Abständen aufgetragen werden, wie in Bild 2 dargestellt. Der Schreibstrom muß sehr genau dosiert werden, damit immer nur der betreffende Punkt magnetisiert wird.

#### Herauslesen der gespeicherten Information

Die Magnetinsel auf der Trommel hat ein kleines Magnetfeld mit einer bestimmten Richtung. Beim Herauslesen der Daten induziert nun dieses Feld in der Lesespule über den Eisenkern eine Spannung, wenn es durch die Trommeldrehung unter dem Lesekopf vorbeigeführt wird. Die Richtung dieser Spannung gibt den Wert der Speicherung an. Die Information geht bei diesem Vorgang nicht verloren und besteht auch weiter, wenn die Anlage abgeschaltet wird. Sie kann nur mit einem neuen

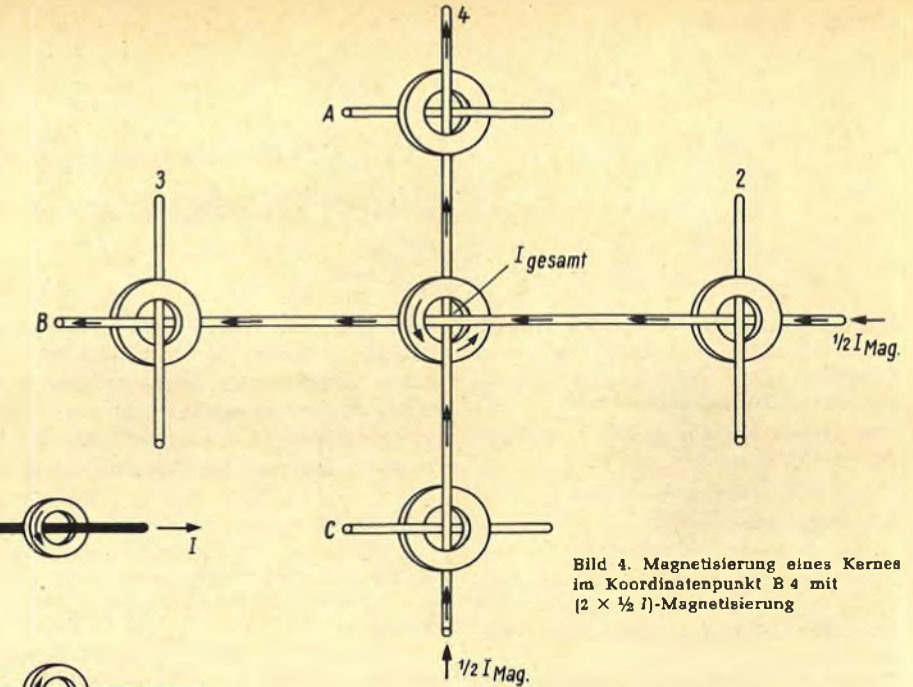


Bild 4. Magnetisierung eines Kernes im Koordinatenpunkt B 4 mit  $[2 \times \frac{1}{2} I]$ -Magnetisierung

Magnetisierungsvorgang gelöscht oder geändert werden.

#### Auffinden der Daten im Speicher

Die Schreib-Leseköpfe überziehen die ganze Trommel in Längsrichtung. An einer Stelle der Trommel sind auf einem ringförmigen Sektor magnetische Festpunkte angebracht, die ununterbrochen Impulse aussenden. Nach diesen Impulsen wird die Trommel in Längssektoren und mit den Schreib-Leseköpfen in Abschnitte auf den Sektoren eingeteilt. So ist jeder Speicherpunkt mit verschlüsselten Koordinaten versehen, um Daten auf einen Punkt zu schreiben und sie dort wieder herauslesen zu können.

#### Magnetkernspeicher

Auch im Magnetkernspeicher sind die Daten binär gespeichert: Hier werden Ringe aus Eisenoxidpulver wahlweise magnetisch gemacht. Sie erhalten ein Magnetfeld mit einer festgelegten Richtung. Die Kerne bieten so zwei Magnetzustände an, die binär genutzt werden können.

Zum besseren Verständnis betrachten wir zuerst nur einen Speicherort, einen Magnetkern, im Aufbau und beim Einschreiben der Information.

Der Magnetkern wird auf Drähte gesteckt, durch die ein elektrischer Strom fließt. Jeder Draht, der von einem Strom durchflossen wird, besitzt ein kreisförmiges Magnetfeld (Bild 3). Dieses Feld ist je nach der Stromrichtung links- oder rechtsgerichtet. Der Kern wird von dem Magnetfeld des Drahtes durchflutet und in der einen oder anderen Richtung magnetisiert. Wird der Magnetisierungsstrom abgeschaltet, behält der Kern seinen Magnetisierungszustand bei.

Im Speicher steckt der Magnetkern auf zwei, im rechten Winkel zueinander stehenden Drähten. Durch jeden Draht wird nur die Hälfte des erforderlichen Stromes geschickt, der zum Magnetisieren eines Ringes notwendig ist. In der Drahtkreuzung ist das Magnetfeld dann so stark, daß der eine Kern in einen bestimmten Magnetzustand versetzt wird (Bild 4). Nur in der Drahtkreuzung addieren sich also die beiden Magnetfelder zu der erforderlichen Stärke, die den Kern beeinflussen kann (Bild 4). Die Kerne A 4, B 3, B 2 und C 4 verändern ihren Magnetzustand nicht. Bild 5 zeigt einen Auszug aus einem Computergedächtnis mit Magnetkernen. Die Kerne hängen in einem Drahtgitter. Bei einem Kerndurchmesser von etwa 0,1 mm lassen sich mit dieser Methode auf kleinem Raum sehr viele Speicherplätze unterbringen.

#### Einspeisen einer binären Ziffer im Koordinatenpunkt B 4

Die Drähte B und 4 werden je mit der Hälfte eines Magnetisierungsstromes beschickt und am Kern B 4 der gewünschte Magnetzustand eingestellt. Die noch auf den Zuführungsdrähten liegenden Magnetringe erhalten nicht die Höhe des erforderlichen Magnetisierungsstromes wobei ihr Zustand unverändert bleibt. Nach diesem Prinzip kann jeder Speicherort gezielt ausgewählt und die Information eingegeben werden (Bild 5). Eine Auswahlmatrix mit Dioden-Torschaltungen entscheidet hierbei, welche Drähte vom Strom durchflossen werden müssen.

Die Polarität des Magnetisierungsstromes bestimmt:

1. Der Magnetzustand für ein binäres L (1) wird mit  $2 (+ \frac{1}{2} I)$ -Magnetisierung eingegeben (das Feld des Kernes ist rechtsgerichtet).
2. Der Magnetzustand für ein binäres O (0) wird mit  $2 (- \frac{1}{2} I)$ -Magnetisierung eingegeben (das Feld des Kernes ist linksgerichtet).

## Abfragen der Information

Beim Herauslesen der Speicherinformation muß der Magnetzustand (Feldrichtung) der Kerne erkundet werden. Hierzu ist es notwendig, einen Abfragedraht gleichzeitig durch alle Kerne zu schieben (Bild 5).

Beim Dateneingeben wurde im Koordinatenpunkt B 4 im Bild 5 gespeichert, hier soll nun die binäre Ziffer abgefragt werden: Der Lesevorgang ist zunächst gleich dem Einspeisen der Ziffern, nur der Abfragestrom ist immer negativer Polarität!

Über die Drähte B und 4 schicken wir je  $-\frac{1}{2} I$  (Abfragestrom). Im Kreuzungspunkt B 4 ergibt sich minus  $I_{\text{gesamt}}$ . Gehen wir im ersten Fall davon aus, daß Kern B 4 eine binäre L (1) trägt. Das Feld des Kerns ist rechtsgerichtet. Es wurde von einem positiven Speicherstrom erzeugt.  $-I_{\text{gesamt}}$  (Abfragestrom) muß daher eine Magnetfeldänderung im Kern erzeugen. Der Abfragedraht wird von dem sich ändernden Kernfeld durchflutet; dieser Vorgang induziert im Abfragedraht eine Spannung von erheblicher Höhe. In Bild 5 ist dies dargestellt.

Im zweiten Fall trage der Kern ein binäres O (0). Wieder wird über B und 4 je  $-\frac{1}{2} I$  (Abfragestrom) geschickt. Diesmal hat der Kern aber ein Feld das linksgerichtet ist und das schon beim Eingeben mit einem negativen Strom erzeugt wurde. Wenn jetzt  $-I_{\text{gesamt}}$  anliegt, ist ein Ummagnetisieren des Kernfeldes unmöglich. Der Ausgang am Abfragedraht ist Null, weil nur eine Feldänderung auch eine Spannung erzeugen kann.

Der Abfragestrom hat immer gleiche Größe und Polarität. Festgelegt sind außerdem die Magnetfeldrichtungen im Kern für binär L (1) und binär O (0). Die Höhe des induzierten Ausgangs am Abfragedraht kann vom Rechner also als binäre Information verarbeitet werden. Alle Vorgänge in einem Computer sind von einer Zeitsteuerung abhängig.

Die einzelnen, abgefragten Ziffern werden im Rechner in Registern mit elektronischen Schaltern zusammengesetzt, so daß fertige Rechendaten entstehen.

Wenn die Speicherung des Magnetkerngedächtnis verläßt, ist sie tatsächlich herausgelesen worden; sie ist verloren mit dem Ummagnetisieren der Kerne. Diese Eigenart des Kernspeichers erfordert: Wird die Speicherung noch benötigt, so muß sie neu, diesmal vom Rechner selbst, in das Gedächtnis zurückgeführt werden. Im Rechenprogramm sind

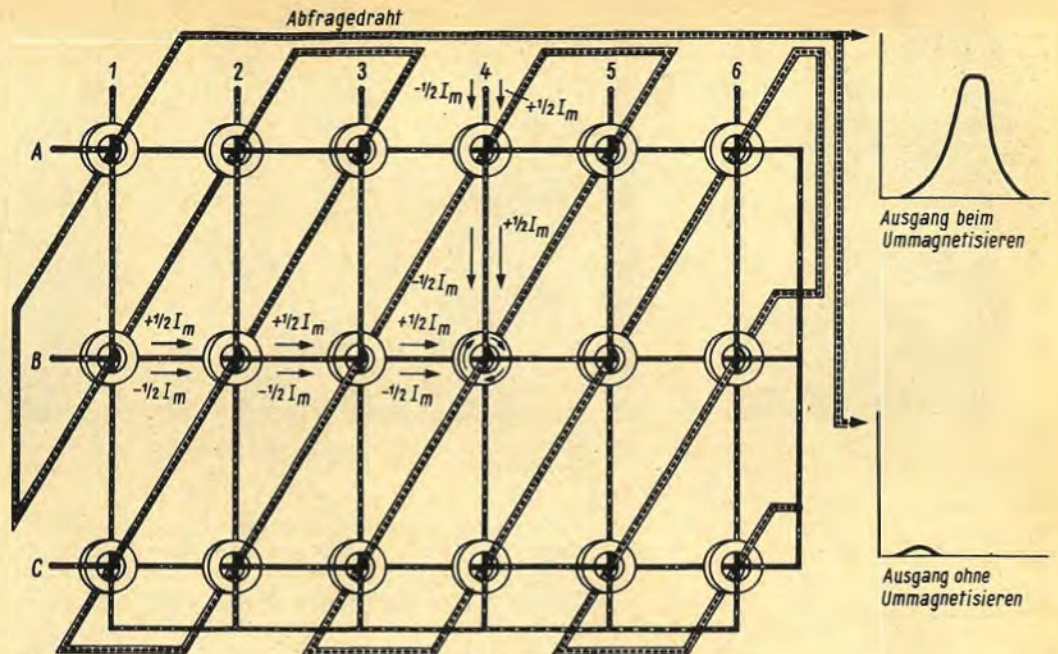


Bild 5. Einspeisung einer Information im Koordinatenpunkt B 4, Herauslesen der Information durch Abfragedraht

entsprechende Befehle enthalten. Die Neueingabe geschieht genau so, wie es schon besprochen wurde.

Der Magnetkernspeicher unterliegt keiner mechanischen Abnutzung (keine beweglichen Teile) und hat daher einen

hohen Zuverlässigkeitsgrad. Ein großer Vorteil der Magnetspeicherung besteht darin, daß die Speicherinformation erhalten bleibt, wenn die Versorgungsspannungen der Datenverarbeitungsanlagen abgeschaltet werden.

## Auch der Computerblitz braucht Köpfchen

Die sogenannten Computerblitzgeräte (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 18, Seite 623) erleichtern das Fotografieren mit Elektronenblitzen ganz beträchtlich. Bei ihnen wird die vom Objekt reflektierte Lichtmenge mit Hilfe einer Fozelle gemessen, und die Meßwerte werden elektrisch integriert. Beim Erreichen einer bestimmten Lichtmenge zündet im Blitzgerät eine zweite Röhre (Löschröhre) und schließt dadurch die Blitzröhre kurz, sie erlischt.

Die von der Elektronik gemessene Lichtmenge, also Objekthelligkeit mal Blitzzeit, ergibt für eine bestimmte Blende gerade richtig durchbelichtete Aufnahmen auf dem Film. Für reine Blitzlichtaufnahmen arbeitet das Verfahren vorzüglich. Bei der elektronischen Lichtmessung werden nämlich auch automatisch unterschiedliche Abstände des zu fotografierenden Objektes berücksichtigt. Der Metz Mecablitz 185 (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 23, Titelbild und Seite 812) dosiert z. B. automatisch für jede Entfernung von 0,5 m bis 5 m die richtige Blitzzeit. Man braucht also nicht mehr mit einem Blenden- oder Leitzahlrechner für jede Entfernung einen besonderen Blendenwert einzustellen.

Ein schwieriges Gebiet der Fotografie sind nun Gegenlichtaufnahmen, also z. B. in Bild 1 das Foto einer Person gegen den hellen Fensterausschnitt. Bei der natürlichen Lichtquelle allein werden die Schattenpartien unterbelichtet oder die hellen Flächen überbelichtet. Man half

sich bisher schon in der Weise, daß man die Schattenseite zusätzlich durch ein Blitzlicht aufhellte. Dies erforderte jedoch viel Fingerspitzengefühl, um richtig aufgehellte Gegenlichtaufnahmen zu bekommen, bei denen die Schattenstellen sauber durchgezeichnet sind und trotzdem der Charakter des Gegenlichtes erhalten bleibt.

Auch bei solchen aufgehellten Gegenlichtaufnahmen bringt aber der Computerblitz eine bedeutende Erleichterung. Dabei ist jedoch folgendes zu bedenken: Der Blitz soll bei Gegenlichtaufnahmen die Schatten nur leicht aufhellen, nicht aber den Gesamteindruck ändern. Man darf daher nicht den vom Blitzgerät vorgeschriebenen Blen-



Bild 1. Gegenlichtaufnahme am Fenster ohne Blitzaufhellung



Bild 2. Aufhellung mit einem Computerblitz bei Blende 8 am Fotoapparat



Bild 3. Aufhellung mit Computerblitz, Blende 5,6 am Fotoapparat



Bild 4. Aufhellung mit Computerblitz bei SollblendenEinstellung, d. h. Blende 4

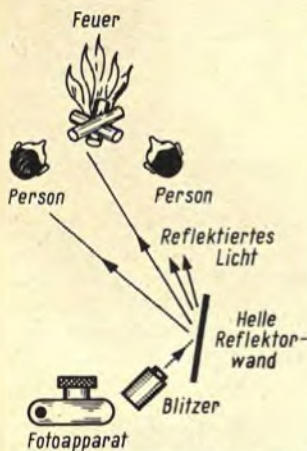


Bild 5. Indirektes Blitzen gegen einen Reflektor, falls mit weit größerer Blende als der Sollblende gearbeitet werden muß

denwert am Fotoapparat einstellen, sondern man muß dessen Blende kleiner machen, damit das Blitzlicht weniger stark auf die Filmemulsion einwirken kann. Die Belichtungszeit für das Außenlicht wird dabei in üblicher Weise mit einem Belichtungsmesser oder einer Belichtungsautomatik am Fotoapparat eingestellt.

Bild 2 zeigt dasselbe Motiv wie Bild 1, aber mit Aufhellung durch den Mecablitz 185. Dabei wurde mit Blende 8 gearbeitet, das sind zwei Blendenwerte unter der Sollblende. Die Aufhellung ist noch ausgesprochen schwach, jedoch ist die Zeichnung gegenüber Bild 1 in den Schattenstellen noch deutlich erkennbar. Die Aufnahme hat noch starken Gegenlichtcharakter.

Bei Wahl der Blende 5,6 (Bild 3), das entspricht einem Blendenwert unter der Sollblende, sind die Schattenstellen der Aufnahme bereits gut aufgehellt, ohne daß der Gegenlichtcharakter verlorengeht.

Bei der Aufnahme Bild 4 wurde der für den Film beim Mecablitz 185 vorgeschriebene Sollblendenwert 4 verwendet. Bei dieser Aufnahme sind die im Schatten liegenden Partien genauso hell beleuchtet wie die unmittelbar vom Tageslicht beleuchteten Bildstellen. Das Objekt erscheint gut ausgeleuchtet, je-

doch ist der Gegenlichtcharakter praktisch nicht mehr vorhanden. Auch mit einem Computerblitz kann daher in solchen Fällen die Bildwirkung individuell gestaltet werden.

Ein anderer Fall, bei dem der Computerblitz mit Überlegung anzuwenden ist, sind Nachtaufnahmen mit Gegenlichteffekt, z. B. von Personen an einem Lagerfeuer. Würde man sie genau nach Vorschrift blitzen, dann ergibt sich der Charakter einer normalen Personenaufnahme im Zimmer, vom Feuer ist kaum etwas zu sehen. Will man mit einer kurzen Belichtungszeit den flackernden Eindruck richtig und hell genug wiedergeben, dann muß man die größte vor-

handene Blende, also z. B. Blende 2, wählen. Dabei wirkt aber dann der Blitz noch viel heller als mit der Sollblende 4 und die Aufnahme wird „überblitzt“. In solchen Fällen richtet man besser den Blitz nicht unmittelbar auf die Gruppe am Feuer, sondern gegen eine in der Nähe befindliche helle Wand oder Baumgruppe. Man kann den Blitz auch nach Bild 5 auf eine weiße Papptafel richten, die das Blitzlicht auf die Gruppe reflektiert, aber der Fozelle eine höhere Helligkeit vortäuscht, als am Objekt vorhanden. Sie schaltet dann den Computerblitz früher aus, und die Aufnahme kann trotz der großen Blende nicht überbelichtet werden. Limann

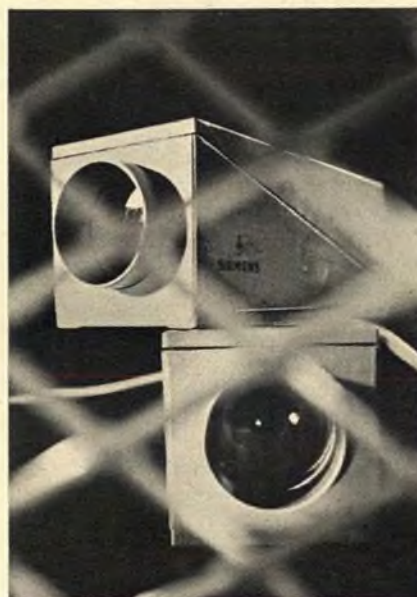
## Hochfrequenz-Wechsellichtschranke

Die neu entwickelte Hochfrequenz-Wechsellichtschranke RS 30, die von Siemens in Hannover gezeigt wird, arbeitet selbst dann noch einwandfrei, wenn Sender und Empfänger 30 m voneinander entfernt sind. Damit eignet sich diese neue Raumsicherungsanlage be-

sonders zum Überwachen von langen Fluren, Fensterfronten, Werkshallen u. a. Außerdem ist die Lichtschranke praktisch unempfindlich gegen Fremdlichteinflüsse.

Für diese Eigenschaften sorgt die ausgeklügelte Schaltung der Anlage: Eine im Sender untergebrachte Lumineszenzdiode sendet infrarotes Licht aus, das mit einer bestimmten hochfrequenten Wechselspannung moduliert ist. Dieses modulierte Licht trifft im Empfänger auf eine Fotodiode. Das dabei entstehende Hochfrequenzsignal wird durch einen Resonanzverstärker selektiv verstärkt und dann gleichgerichtet. Es werden also nur Signale angenommen, deren Frequenz mit der des modulierten Lichtstrahls identisch ist. Unterbricht eine Person oder ein Gegenstand den infraroten Lichtstrahl zwischen Sender und Empfänger, fällt dieses Signal aus, und über einen Grenzwertmelder wird Alarm ausgelöst.

Die gleiche Firma zeigt in Hannover eine rechnergesteuerte Einrichtung zum Darstellen von Satellitenbahnen. Ein Helium-Neon-Laser arbeitet hier als „Projektionslampe“. Die Bahnkurve des Satelliten wird flimmerfrei auf eine senkrecht angeordnete Weltkarte von 2,6 m × 2 m projiziert, die bis zu 80° nördlicher und südlicher Breite reicht.



Sender und Empfänger der Hochfrequenz-Wechsellichtschranke RS 30 für Raumsicherungsanlagen



# Zeitnehmeranlage für motorsportliche Veranstaltungen

Eine früher benutzte Anlage, die mit einer Lichtschranke arbeitete, hat sich nicht bewährt, weil sie äußerst stoßempfindlich war. Sobald ein Zuschauer das Stativ berührte, mußte alles neu justiert werden. Deshalb fiel beim ersten Versuchsmuster die Wahl auf einen pneumatischen Geber mit einem über die Startlinie gelegten Schlauch. Nachstehende Forderungen wurden vom Klub aufgestellt:

1. Gleich nach dem ersten Impuls, den der startende Wagen mit den Vorder- rädern auslöst, sollte die Elektronik gesperrt werden, damit die Hinterräder



Bild 1. Außenansicht der Zeitnehmeranlage

keine Fehlmessungen verursachen und damit Zuschauer, die versehentlich auf den Geberschlauch treten, keine Fehlmessungen bewirken.

2. Erst kurz bevor der Wagen die Start/Ziel-Linie erneut erreicht, darf das Gerät zur Zeitnahme wieder entsperrt werden.

3. Zur Messung soll die vorhandene Stoppuhr dienen.

4. Da auf vielen Turnierplätzen kein Netzanschluß vorhanden ist, muß die Speisung aus einer Autobatterie erfolgen.

Die erste Versuchsausführung (Bild 1) enthielt nur den Zugmagneten, der die Stoppuhr betätigt, einige Klemmanschlüsse und zwei Relais. Die Entsperrung vor dem Zieleinlauf nahm der Zeitnehmer vor. Da dieser aber noch eine ganze Reihe anderer Aufgaben zu erfüllen hat, wurde das Entsperrern gelegentlich vergessen. Das führte bald zu der endgültigen Ausführung, die näher beschrieben werden soll.

### Die Schaltung

Nach Anschluß der 12-V-Batterie (Bild 2) passiert zunächst gar nichts. Falls man die Batterie verpolt anschließt,

Die hier beschriebene Zeitnehmeranlage, die für Einzelfahrzeuge bestimmt ist, baute das Mitglied eines Motorsportklubs, wobei Erfahrungen mit anderen Anlagen berücksichtigt wurden.

verhindert die Diode D 1 etwaige Beschädigungen. Bei richtiger Polung befinden sich alle Relais in Ruhestellung, und die Lampe La 2 (grün) leuchtet, die Anlage ist startklar. Solange die Schalter S 1 und S 2 geöffnet sind, ist der untere Teil der Schaltung mit den Transistoren T 1 und T 2 sowie den Relais Rel B und Rel C außer Betrieb. Ein Schließen des pneumatischen Geberkontaktes (Bu 1) bringt Rel A zum Anziehen, das sich über die Arbeitskontakte a 1, b 1 bzw. den Ruhekontakt c 1 und den Ruhekontakt der Taste Ta 1 selbst hält; das Gerät ist gesperrt. Gleichzeitig schließt auch der Kontakt a 2. Der zuvor über den Widerstand R 2 an Masse liegende Kondensator C 1 wird auf + 12 V aufgeladen. Dabei zieht auch Rel D kurzzeitig an und erteilt dem Magneten M, der die Stoppuhr betätigt, einen Spannungstoß. Dabei startet die Uhr. Gleichzeitig schaltet Kontakt a 3 die grüne Lampe La 2 aus und die weiße Lampe La 1 ein. Der Kontakt a 4 schaltet die bis dahin an der Buchse Bu 2 liegenden 12 V ab. Die Spannung an der Buchse Bu 2 dient dazu, ein anderes Gerät, z. B. eine Klingel oder eine Signalanlage, zu steuern.

Wenn nach Durchfahren des Wettbewerbskurses ein Fahrzeug zur Start- bzw. Ziellinie zurückfährt, muß man zuvor die Taste Ta 1 betätigen. Dabei fällt

das Relais Rel A ab, der Kondensator C 1 entlädt sich über den Widerstand R 2, die Lampe La 1 erlischt, und La 2 leuchtet auf. Sobald das Fahrzeug den pneumatischen Geber betätigt, beginnt das soeben beschriebene Spiel von neuem, nur daß die bisher laufende Uhr gestoppt wird.

Wie schon eingangs erwähnt, vergißt der Zeitnehmer manchmal das Betätigen der Taste Ta 1, was zu unangenehmen Störfällen führen kann. Solche Pannen verhindern nachgenannte Schaltungsdetails:

Das Potentiometer P 1 ist mit einem zweipoligen Schalter gekoppelt, der die Kontakte S 1 und S 2 enthält. Mit diesem Potentiometer kann man die voraussichtliche Zeit einstellen, zu der das Fahrzeug zurückerwartet wird, so daß man nicht mehr die Taste Ta 2 rechtzeitig selbst drücken muß. Nachdem man die geschätzte Zeit voreinstellt, wird nunmehr vor dem Start die Taste Ta 1 betätigt. Dabei fällt das Relais Rel A ab, Rel B zieht an und hält sich selbst über den Arbeitskontakt b 2 und den Ruhekontakt c 2. Das B-Relais gibt über seinen Kontakt b 1 die Selbsthaltespannung für das A-Relais zum Kontakt a 1. Das hat jedoch noch keinen Einfluß, da das Rel A noch nicht angezogen hat. Sobald das A-Relais beim Starten anzieht,

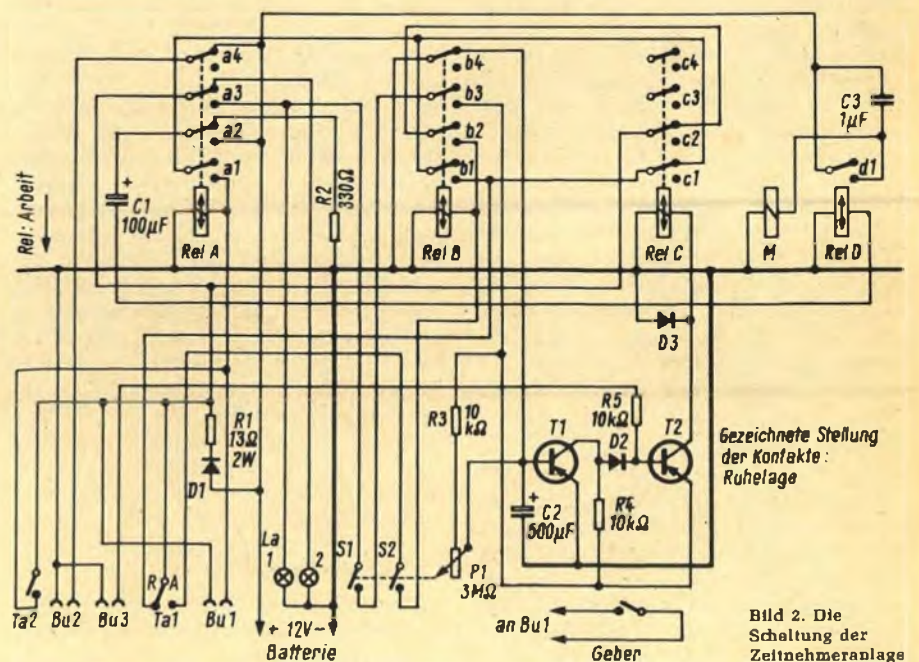


Bild 2. Die Schaltung der Zeitnehmeranlage

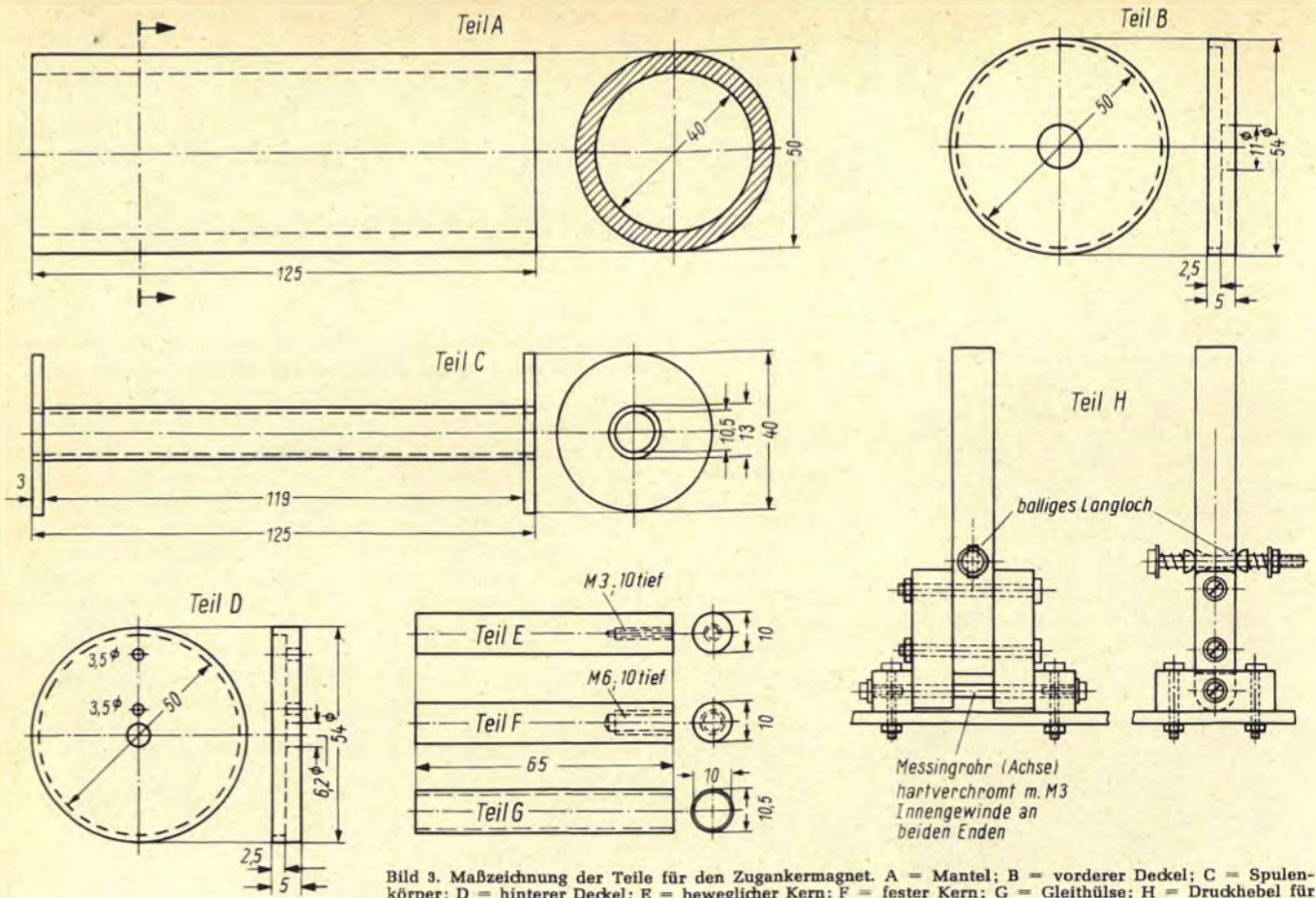


Bild 3. Maßzeichnung der Teile für den Zuganker magnet. A = Mantel; B = vorderer Deckel; C = Spulenkörper; D = hinterer Deckel; E = beweglicher Kern; F = fester Kern; G = Gleithülse; H = Druckhebel für die Uhrbetätigung

gelangt Spannung über den Kontakt b 3 von a 3 über den Schalter S 1 zu den Transistoren, womit die voreingestellte Zeit zu laufen beginnt. Nach Ablauf dieser voreingestellten Zeit beginnt der Transistor T 1 Strom zu ziehen. Die am Widerstand R 4 abfallende Spannung gelangt über die Diode D 2 zur Basis des Transistors T 2, der durchschaltet. Die Diode D 2 läßt im Transistor T 2 den Strom verzögert (gegenüber T 1) einsetzen. Der dadurch bewirkte steilere Stromanstieg garantiert ein besonders sicheres Schalten von Rel C. Sobald dieses anzieht, öffnet sich der Haltestromkreis für das mittlerweile (beim Start) angezogene A-Relais über den Ruhekontakt c 1 von Rel C. Das hat aber zunächst keinen Einfluß auf die Gesamtfunktion, da das A-Relais auch über den Arbeitskontakt b 1 gehalten wird. Gleichzeitig öffnet aber auch der Ruhekontakt c 2, wodurch das B-Relais abfällt und sich der Arbeitskontakt b 1 öffnet, so daß das A-Relais endgültig abfallen kann. Weil sich der Kontakt a 3 öffnet, werden die Transistoren T 1 und T 2 stromlos, weshalb auch das C-Relais abfällt.

Damit ist das Gerät wieder im Ausgangszustand: Die Lampe La 2 leuchtet, die Buchse Bu 2 führt Spannung, der Kondensator C 1 entlädt sich, und beim Zieleinlauf können Rel A, Rel D und damit der Magnet M schalten. Die mit dem Potentiometer P 1 eingestellte Zeit kann jedoch nicht mehr „loslaufen“, da das B-Relais nicht in Arbeitsstellung ist,

was erst wieder durch Betätigen des Arbeitskontaktes von Taste 1 (Ta 1) erfolgen kann. Nach dem Zieleinlauf bleibt also die Anlage gesperrt, und man kann in aller Ruhe die Zeit des Durchlaufs von der Stoppuhr ablesen.

Die Siliziumdiode D 3 schützt den Transistor T 2 vor dem Abschaltimpuls des C-Relais. An das Buchsenpaar Bu 3 kann ein zweiter Geber angeschlossen werden, um das C-Relais zu schalten, bevor die mit P 1 eingestellte Zeit abgelaufen ist. Das ist beispielsweise nützlich, wenn ein Slalom mit einer Höchstzeit belegt ist. Die Taste Ta 2 befindet sich am Gerät, damit dessen Funktion auch ohne Geber überprüft werden kann. Der Kondensator C 1 (100  $\mu$ F) ist so bemessen, daß das D-Relais eine zum Betätigen des Magneten M ausreichend lange Zeit angezogen bleibt. In Ruhelage des A-Relais wird dieser Kondensator deshalb über den Widerstand R 2 entladen, damit der Entladestrom nicht etwa ausreicht, das D-Relais abermals zu betätigen. Der Kondensator C 3 dient zur Funkenlöschung am Kontakt d 1. Natürlich muß auch der Kondensator C 2 wieder entladen werden, das besorgt der Kontakt b 4. Die Anordnung ist ein Beispiel dafür, wie man auch ohne komplizierte Elektronik verhältnismäßig verwickelte Schaltprobleme lösen kann.

#### Der praktische Aufbau

Der Magnet M (Bild 2) wurde selbst angefertigt, obwohl sicher auch eine handelsübliche Ausführung verwendbar sein

dürfte. Von seinem Eisenrohr mit 60 mm Außendurchmesser und einer Wandstärke von 2 bis 4 mm schneidet man ein Stück von 150 mm Länge ab. Beide Stirnseiten sind sauber abzdrehen (Bild 3, Teil A). Dazu gehören die Deckel (Teile B und D), deren Durchmesser 2 bis 3 mm größer als der Rohrdurchmesser ist und die eine Dicke von etwa 6 mm haben. Man dreht sie so aus, wie es die Zeichnung zeigt. Aus einem Hartpapierrohr mit 10 bis 15 mm Innendurchmesser und zwei Isolierstoffscheiben klebt man einen in das Eisenrohr stramm hineinpassenden Spulenkörper zusammen (Teil C), der lagenweise mit 0,8-mm-CuL-Draht vollzuwickeln ist. Beide Drahtenden sollen auf der gleichen Stirnseite aus dem Spulenkörper austreten.

Auf der Gegenseite wird in das Hartpapierrohr ein möglichst dünnwandiges Aluminium- oder Messingröhrchen (Teil D) etwa 50 mm tief eingeschoben. Es steht 4 bis 6 mm über das Spulenende hinaus und muß sehr stramm sitzen, weil es die Führung für den Zuganker (Teil E) bildet. Dieser Anker besteht aus zwei Teilen, dem beweglichen (Teil E) und dem festen Teil (Teil F). Beide zusammen sind bei einer Gesamtbaulänge der Spule von 125 mm je 65 mm lang und haben einen Außendurchmesser, der zum Innendurchmesser des Spulenkörpers passen muß. Beide Teile werden auf der Drehbank mit einer stirnseitigen zentrischen Bohrung und diese mit einem M-6-Innengewinde (Teil F) bzw.

einem M-3-Innengewinde (Teil E) versehen. Der feste Teil (F) wird mit dem Bodendeckel D zentrisch verschraubt oder verschweißt. Nach dem Einführen der Spule in das Rohr ist der Bodendeckel mit dem festen Teil des Ankers aufzusetzen, und die beiden Drahtenden sind durch Löcher gut isoliert nach außen zu führen. Der Bodendeckel wird an drei Stellen mit dem Rohr A punktverschweißt.

In den anderen Deckel bohrt man zentrisch ein Loch mit dem Außendurchmesser des in das Hartpapierröhrchen (C) eingeschobenen Messingröhrchens (G), setzt dieses auf und punktverschweißt es ebenfalls an drei Stellen mit dem Eisenrohr. Dabei ist allzu große Wärmeentwicklung zu vermeiden, da sich die Spule jetzt bereits im Rohr befindet. Der bewegliche Teil des Zugankers E, der im Messingröhrchen G leicht gleiten soll, kann jetzt eingeschoben werden, und der Zugmagnet ist fertig. Er zieht bei eingeschaltetem Strom den beweglichen Eisenkern des Ankers mit großer Kraft in die Spule hinein. Zwischen dem festen und dem beweglichen Ankerkernteil soll an den Stirnseiten wenigstens auf einem von beiden Teilen ein dünnes Stoff- oder Papierplättchen aufgeklebt sein, damit die Remanenz in dem Eisen den Kern nach Abschalten des Regelstromes nicht festhält und die Rückholfeder nicht zu stark gemacht werden muß. Als Material verwendet man für alle Eisenteile magnetisch weiches Schmiedeeisen, das nach Möglichkeit sogar auszuglühn ist, damit wenig Remanenz zurückbleibt, der Magnet schnell anspricht und ein guter Wirkungsgrad entsteht.

Die Grundplatte, die alles trägt, besteht aus 6-mm-Aluminiumblech, das genau in das Gehäuse paßt. Hierfür wurde beim Mustergerät ein hölzerner Karteikasten verwendet (Bild 4). In das Bodenblech bohrt man an den vier Ecken je ein 6,2-mm-Loch, durch das passende M-6-Gewindespindeln geschoben werden, die man mit Muttern und Sprengringen festlegt. Oben tragen diese Spindeln im genau definierten Abstand eine 5 mm starke filzbezogene Hartpapierplatte, die die nicht auf der Aluminiumgrundplatte befestigten Teile aufnimmt, vor allem die Stoppuhr. Diese liegt in einer selbstgefertigten Ringhalterung. Vier Langlöcher auf der Hartpapierplatte gestatten ein genaues Einjustieren der Start-Stopp-Knopf-Eindrucktiefe.

Der Hebelarm, der die Zugankerbewegung auf die Stoppuhr überträgt (Bild 3, Teil H), besteht aus 8-mm-Vierkantaluminium. Er ist in zwei Lagerblöcken gelagert. Die Welle, um die er sich dreht, ist ein dickwandiges, hartverchromtes und poliertes Messingröhrchen, das aus einer schadhafte Autoantenne gewonnen wurde. An beiden Enden ist es mit einem M-3-Innengewinde versehen, das die beiden M-3-Zylinderkopfschrauben aufnimmt, die verhindern, daß das Röhrchen aus den Lagerböcken rutscht.

Der Geber (Bild 5) besteht aus einem etwa 5 m langen dickwandigen Weich-



Bild 4. Innenansicht des Gerätes



Bild 5. Der pneumatische Geber

gummischlauch, wie er z. B. im chemischen Laboratorium benutzt wird. Er trägt an einem Ende die in Bild 5 erkennliche Dose mit einer beweglichen Membran, und diese betätigt unmittelbar einen Mikroschalter geringer Hubhöhe. Am anderen Ende des Schlauches, der quer über die Startlinie gelegt wird, befindet sich eine Druckausgleichdüse, damit der Schalter nicht auf Temperaturschwankungen (Sonnenbestrahlung) oder äußere Luftdruckschwankungen anspricht. Diese Düse muß eine winzige Bohrung aufweisen, die natürlich leicht verschmutzen kann. Um das zu vermeiden, wurde die Bohrung 1 mm stark ge-

macht und darin ein leicht beweglicher Draht angebracht, der sie fast völlig ausfüllt. Weiter unten im Düsenträger ist dieser Draht festgelötet. Durch das geringe Spiel zwischen Draht und Düseninnenwandung kann sich der Luftdruck langsam ausgleichen. Die Undichtigkeit zwischen Düse und Draht ist aber so gering, daß sie nicht auf den raschen Luftdruckstoß, der Membran und Schalter betätigt, anspricht. Das würde nur bei offenem Schlauchende geschehen. Übrigens kann man durch leichtes Bewegen des Drahtes in der Düse diese reinigen, falls sie doch einmal verstopft sein sollte.

## Selbstgebaute Lichtorgel

Beim Entwurf des nachstehend beschriebenen Gerätes wurde davon ausgegangen, daß eine verhältnismäßig große Last, nämlich 100-W-Punktstrahler, von der Musik gesteuert werden soll. Das Prinzip der Schaltung ist in Bild 1 dargestellt. Als Thyristor wird der Typ 40432 (240 V/6 A) benutzt, der zur Zündung rund 60 V<sub>es</sub> benötigt. Diese Zündspannung wird am Verstärker parallel zum Lautsprecheranschluß abgenommen. Weil Verstärker und Thyristor galvanisch getrennt sein müssen, stehen sie über einen Transformator miteinander in Verbindung. Hierfür eignet sich ein normaler Klingeltransformator, der mit seiner Niedervoltwicklung an die Lautsprecherklemmen anzuschließen ist. Die Verstärkerleistung muß mindestens 10 W betragen, damit die erforderliche Spannungstransformation gewährleistet ist.

Bild 2 zeigt eine besonders einfache Schaltung, deren Funktion leicht zu überblicken ist. Im Ruhezustand, also wenn der Lautsprecher stumm ist, hat der Thyristor 1 gezündet. Die Lampe L 1

brennt, und sie läßt sich in ihrer Helligkeit mit dem Einstellwiderstand R 1 von schwach glimmend bis zur vollen Leuchtstärke einstellen. Gelangt ein Signal ausreichender Stärke zum Lautsprecher sowie über den Übertrager zum Thyristor, dann zündet Thy 2. Je nach Spannungshöhe und Phasenlage leuchtet die Lampe L 2 mehr oder weniger kräftig auf. Dadurch sinkt am Punkt B die Spannung und verschiebt den Zündwinkel von Thy 1. Die Lampe L 1 wird also im

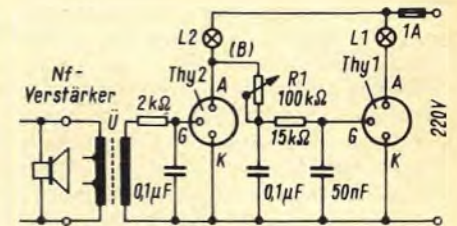
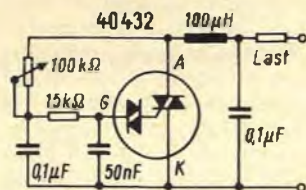
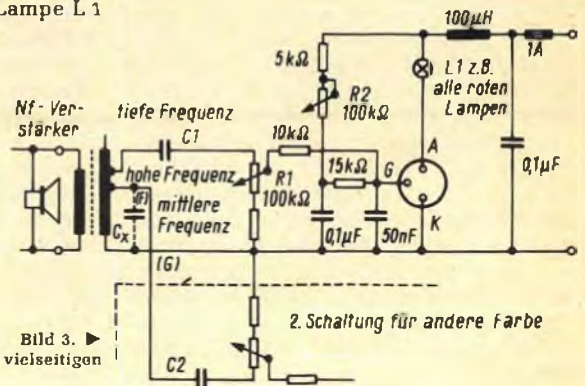


Bild 2. Eine einfache Lichtorgel mit zwei Lampen, die abwechselnd aufleuchten und verlöschen



▲ Bild 1. Grundschialtung der Lichtorgel



► Bild 3. Schaltung einer Lichtorgel mit vielseitigen Möglichkeiten

gleichen Maß dunkler, wie die Leuchtkraft von Lampe L 2 zunimmt. Das führt zu wechselnden Farbspielen.

Eine Variante dieser Schaltung, die noch weitere Farbmöglichkeiten erlaubt, zeigt Bild 3. Hier werden zum Schonen der farbigen Punktstrahler deren Leuchtwinkel etwas vorgewärmt. Mit dem Einsteller R 2 läßt sich die Grundhelligkeit der Lampen wählen, während die Ansprechempfindlichkeit mit dem Potentiometer R 1 einzustellen ist. Als Übertrager dient ein Valvo-Ferroxcube-E-Kern 5900 nH. Seine Primärwicklung besteht aus 25 Windungen 0,3 CuL-Draht mit Anzapfungen bei der 5., 10. und 20. Windung. Die Sekundärseite erhält 500 Windungen aus 0,2-mm-CuL-Draht mit Zapfungen bei der 200. und 400. Windung. Durch geeignete Wahl der Kondensatoren C 1 und C<sub>x</sub> (zwischen den Punkten F und G) kommt es zu Resonanzerscheinungen und somit zu Spannungserhöhungen. Bemißt man beispielsweise C<sub>x</sub> mit 0,22 µF, so traten beim Mustergerät Resonanzen zwischen 200 und 400 Hz auf.

## Aus der Patentliteratur

Diese Berichte, die wir in unregelmäßiger Folge veröffentlichen, sollen unsere Leser auf einige neue Patente unseres Faches hinweisen. Sie enthalten z. T. Einzelheiten, die sonst nicht veröffentlicht werden.

### Magnetische Antenne

Der N. V. Philips' Gloeilampenfabriken, Eindhoven (Holland), ist unter der Nr. 1 287 169 ein Patent erteilt worden. Die Erfindung betrifft eine magnetische Antenne, insbesondere für Frequenzen von mehr als 10 MHz, mit einem zylindrischen Körper aus ferromagnetischem Werkstoff, dessen Verhältnis von Länge zu Durchmesser  $> 5$  ist, und zwei einander und den Körper umschließenden, miteinander über den magnetischen Fluß des Körpers verketteten induktiven Windungen. Eine dieser Windungen ist über eine Abstimmkapazität zu einem auf die Betriebswellenlänge der Antenne abgestimmten Schwingkreis geschlossen, die andere ist eine Anschlußwicklung.

Die magnetischen Antennen weisen den Nachteil auf, daß es sehr schwierig ist, sie verlustarm aufzubauen und verlustarm an den Empfänger anzupassen. Letzteres hängt mit dem niedrigen Strahlungswiderstand zusammen, den eine kleine Antenne wegen ihrer schwachen Verkettung mit dem äußeren Strahlungsfeld hat. Da der Wirkungsgrad von dem Verhältnis von Verlustwiderstand der Antenne (Spulenverluste und Eigenverluste) und dem Strahlungswiderstand abhängt, ist es daher schwer, einen guten Wirkungsgrad zu erreichen. Außerdem führt der geringe Strahlungswiderstand, der gleichbedeutend ist mit einer schwachen Dämpfung, zu störend kleinen Bandbreiten und zu großen Resonanzwiderständen, die sich schlecht einem Empfängereingang anpassen lassen.

An den Übertrager können weitere gleiche Schaltungen angeschlossen werden, die jeweils eine andersfarbige Lampe steuern. Durch unterschiedliches Einstellen der Phasenanschnitte lassen sich erstaunliche Farbkompositionen erreichen, zumal auch verschiedene Leuchstärken einstellbar sind. Es empfiehlt sich, die Potentiometereinstellungen öfters zu wechseln, damit die Effekte nicht langweilig werden.

Zusätzlich zu dieser Lampensteuerung kann man einen Plattenspielermotor betreiben, auf dessen Achse eine unterschiedlich gefärbte Transparenzscheibe von 50 cm Durchmesser angeordnet ist. Wenn man diese vor eine starke Lampe setzt, ergeben sich weitere überraschende Effekte, insbesondere, wenn man den Motor nicht unmittelbar aus dem Netz speist, sondern parallel zu dem vom Thyristor gesteuerten Punktstrahler. Dann ändert sich nämlich fortwährend die Drehzahl der Transparenzscheibe, was zu einer weiteren Bereicherung der Lichteffekte führt.

Hans-Holger Jeß

Diese Nachteile und Mängel sollen durch die Erfindung vermieden werden, und zwar unter Beibehaltung der Vorteile einer magnetischen Antenne.

Dies wird dadurch erreicht, daß die Schwingungskreiswicklung aus einer Windung in Form einer den Körper mantelartig umschließenden Hülse aus elektrisch leitendem Werkstoff besteht, innerhalb derer die Anschlußwicklung angeordnet und mit einem Längsspalt versehen ist. Dieser Längsspalt ist durch eine gleichmäßig über seine Länge verteilte Abstimmkapazität belastet, die durch unmittelbar an der Hülse angeordnete Kondensatoren oder durch die Ränder des Längsspalt selbst gebildet ist.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann die Höhe der Hülse das 0,65 bis 0,9fache der Länge des zylindrischen Körpers betragen, und der zylindrische Körper kann mit einem Querspalt versehen sein, in dem die Anschlußwicklung angeordnet ist. Die Anschlußwicklung kann aus einer einzigen Windung bestehen. Es ist möglich, daran eine koaxiale Speiseleitung anzuschließen, die axial durch den zylindrischen Körper herausgeführt sein kann.

Bei der Erfindung ist im Gegensatz zu bereits bekannten Anordnungen die Schwingungskreiswicklung außen angeordnet und schirmt die innen angebrachte Koppelwicklung ab, ohne daß eine zusätzliche elektrische Abschirmung notwendig ist. Die Abschirmwirkung wird dadurch erreicht, daß die direkt am Spalt der äußeren hülsenförmigen Wicklung angeordnete Kapazität verhindert, daß Energie aus einem äußeren elektrischen Störfeld in das Innere der Wicklung eindringen kann, so daß eine äußerst störungsarme Antenne erzielt wird, die nur auf das äußere magnetische Nutzfeld anspricht.

### Feineinstellvorrichtung für mindestens zwei abstimmbare Elemente

(wie zum Beispiel Widerstände, Kondensatoren, Wellenbereichsumschalter oder Fernsehkanalwähler)

Der Loewe Opta GmbH, Berlin, ist Ende 1969 ein Patent unter der Nr. 1 289 893 erteilt worden, das eine Feineinstellvorrichtung schützt; die Anmeldung wurde am 27. 2. 1969 veröffentlicht.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Feineinstellvorrichtung für mindestens zwei abstimmbare Elemente, wie zum Beispiel Widerstände, Kondensatoren, Wellenbereichsumschalter oder Fernsehkanalwähler, mit einem feststehenden Elektromotor, der eine Übertragungswelle antreibt, an die mit je einem Abstimmelement verbundene Kupplungsscheiben durch je einen Elektromagneten ankuppelbar sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Feineinstellvorrichtung mit feststehendem Antriebsmotor zu schaffen, bei der mit einfachsten Mitteln aus einer Vielzahl von mit Abstimmelementen versehenen Schaltelementen jeweils wahlweise ein Abstimmelement an den Motor ankuppelbar ist. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß folgende Merkmale gleichzeitig angewendet werden:

a) Die Kupplungsscheiben sind an Hebeln befestigt, die um eine parallel zur Übertragungswelle verlaufende gemeinsame Achse entgegen einer Federkraft in Richtung auf die Übertragungswelle schwenkbar sind.

b) Die den Kupplungsscheiben zugeordneten Elektromagneten sind mit den Hebeln derart verbunden, daß bei erregtem Magnet die Stirnseite der Scheibe auf die Übertragungswelle gepreßt wird.

c) Die Elektromagnete tragen je einen Schaltkontakt, der bei erregtem Magnet den Stromkreis für den Elektromotor schließt.

d) Die Anker der Elektromagnete sind mechanisch mit je einem Schrittschaltwerk verbunden, das bei jeder Betätigung des Magneten mittels eines zum Schrittschaltwerk gebrachten Umschaltorgans die Drehrichtung des Motors umkehrt.

Damit wird der Vorteil erzielt, daß bei geringstem Aufwand eine praktisch unbegrenzte Anzahl von Abstimmelementen durch einen einzigen Motor einzeln gesteuert werden kann, daß der Motor nur im Zeitpunkt der Steuerung eingeschaltet ist und daß bei jedem neuen Steuervorgang die Drehrichtung des Motors automatisch umgekehrt wird.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist die Kupplungsscheibe einen gezahnten Rand auf, der im Kupplungszustand in eine Zahnung oder einen Schneckengang der Übertragungswelle eingreift. Damit wird ein kompakter Aufbau der Feineinstellvorrichtung ermöglicht, denn dann können alle Kupplungsscheiben über je einen Schwenkhebel um eine parallel zur Übertragungswelle ausgerichtete Achse schwenkbar sein.

## Bild und Helligkeit fehlen

Bei einem Farbfernsehgerät fehlten im kalten Raum Bild und Helligkeit. Aufgrund dieses Befundes wurde der Fehler zuerst in der Zeilen-End- bzw. in der -Hochspannungsstufe vermutet und gesucht. Das war jedoch ein Trugschluß. Der nächste Schritt: Überprüfen der Spannungs- und Steuerwerte an der Bildröhre. Im kalten Zustand lagen die gemeinsamen Katoden (Farbdifferenzansteuerung) der Bildröhre bei etwa 190 V. Wurde die Video-Endröhre PL 802 erneuert, sank die Spannung um rund 15 V ab und ein schwaches Raster war sichtbar. Die gesperrte Bildröhre wurde leicht geöffnet. Bei erwärmten Gerät sank die Bildröhrenkatodenspannung auf 155 V ab, und ein angelegtes Signal war erkennbar. Hierbei wurde nun ein zeitweiliges Fehlen des Schwarzweißbildes festgestellt. Eine Untersuchung ergab eine schlechte Lötstelle an der Verzögerungsleitung für das Leuchtdichtesignal.

Allerdings konnte die defekte Verzögerungsleitung keineswegs die Ursache für das Aussetzen der Wiedergabe im kalten Zustand des Gerätes sein, da sich hierbei weder ein Farbsignal alleine noch eine Synchronisation einstellte. Die Ursache war vor der Auskoppelung der Synchronimpulse und des Farbartsignales zu suchen. Mit Hilfe des Oszillografen und durch Messung des Spannungsabfalles am Kollektorwiderstand in der Auskoppelstufe für das Farb- und Synchronsignal stellte ich fest, daß der hier arbeitende npn-Transistor defekt war. Die Fehlerermittlung konnte nur mittels Kältespray und Wärmedusche auf eine vertretbare Arbeitszeit reduziert werden. Siegfried Glaser

## fernseh-service

### Sichere Prüfmethode für Zeilentransformatoren

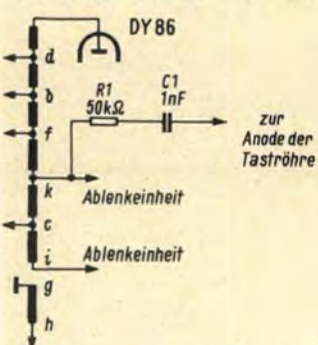
Oft wird man nach dem Überprüfen aller Spannungen und Röhren der defekten Zeilen-Endstufe eines Fernsehgerätes von Zweifeln geplagt, ob nun der Zeilentransformator oder vielleicht doch ein anderes Bauteil für den Fehler verantwortlich ist.

Eine von mir praktizierte Methode von absoluter Sicherheit und Einfachheit ist folgende: Ein Zeilentransformator, der zu dem Gerät nicht zu passen braucht, wurde mit drei längeren Anschlußdrähten und zwei Clips für die Röhren PL 500 (PL 36) und PY 88 (PY 81) versehen. Bei der Prüfung zieht man nur die beiden Clips an den genannten Röhren ab. An den Kapfen dieser Röhren werden nun die entsprechenden Clips des Prüftransformators befestigt. Den dritten Anschluß dieses Transformators schließt man an dem Pluspol des Boosterkondensators an. Das Gerät kann nun eingeschaltet werden. Durch Messen der Boosterspannung kann man sich vom Arbeiten der Endstufe überzeugen.

Als Prüftransformator verwende ich eine preiswerte Ausführung eines Versandhauses. Gerd Plessow

### Negatives Bild mit verzogenen Kanten

Mit dieser Beanstandung kam ein Fernsehgerät in die Werkstatt. Als erstes kontrollierte ich die Polarität der Videodiode; sie war jedoch richtig eingelötet. Auch ein Auswechseln blieb ohne Erfolg. Daraufhin prüfte ich die Spannung an der Anode der Taströhre, ihr Wert betrug 0 V anstatt -13 V, wie im Schaltplan angegeben. Mit einem Oszillografen stellte ich fest, daß keine Impulse vom Zeilentransformator kamen. Ich öffnete den Zeilenkäfig und sah, daß ein Widerstand verbrannt war (R1 im Bild). Anhand des Schaltbildes ermittelte ich seinen Wert und wechselte ihn aus.



Der Kondensator C1 hatte einen Schluß. Dadurch stieg der Strom durch den Widerstand R1 derartig an, daß er verbrannte

Daraufhin war die letzte Zf-Stufe völlig übersteuert, der Bildschirm war dunkel, und nur einzelne helle Flecke waren zu sehen. Durch weitere Messungen stellte ich fest, daß der Kondensator C1 einen Schluß hatte. Nachdem ich auch ihn ausgewechselt hatte, funktionierte das Gerät einwandfrei.

Der Fehler erklärt sich wie folgt: Der Kondensator C1 hatte einen Schluß; dadurch erhöhte sich der Strom durch den Widerstand derartig, daß er verbrannte und eine Unterbrechung darstellte; als Folge davon fehlte die Regelspannung.

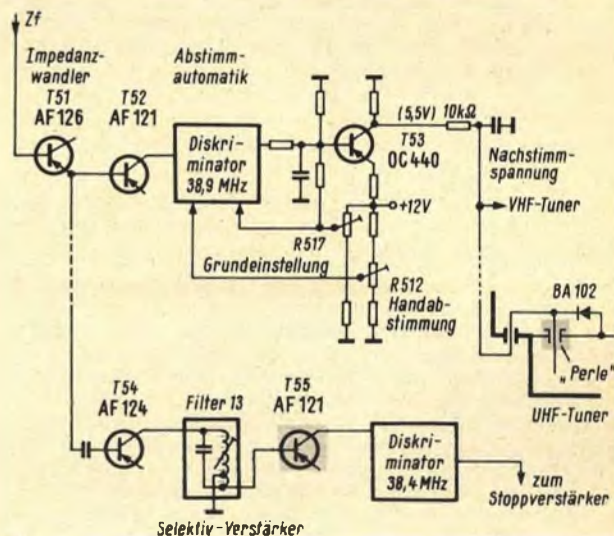
Karl-Helmut Eichner

## Elektronischer Suchlauf defekt

Ein Kunde beanstandete an seinem Fernsehgerät einen Fehler im elektronischen Sendersuchlauf. Bei genauer Fehleranalyse ergab sich, daß die Automatik falsch bestimmte und die Handnachstimmung vollkommen unwirksam war.

Als ich den Abgleich des Automatik-Bausteins überprüfte, stellte ich fest, daß sich das Filter 13 im Selektivverstärker nicht abgleichen ließ (Bild). Als Ursache stellte sich der Transistor T55 heraus. Nach Auswechseln des defekten Transistors konnte ich den Selektivverstärker einwandfrei abgleichen.

Nach Beseitigung dieses Fehlers stimmte die Automatik zwar etwas besser ab, aber trotzdem funktionierte die Handnachstimmung nicht. Ich untersuchte daraufhin den Nachstimmdiskriminator und den Gleichspannungsverstärker, der die Aufgabe hat, die aus dem Diskriminator kommende Regelspannung zu verstärken, um



Durch den schlechten Isolationswiderstand eines Durchführungskondensators brach die Nachstimmspannung von 5,5 V auf 2,5 V zusammen

sie den Nachstimmkondensatoren in den Tunern zuführen zu können. Bis zur Basis des OC 440 waren alle gemessenen Werte normal, jedoch hatte die Kollektorspannung mit 2,5 V einen viel zu niedrigen Wert; sie ließ sich auch mit dem Grundeinsteller R 517 nicht auf das Soll von 5,5 V bringen. Eine Durchmessung des Transistors OC 440 mit dem Ohmmeter zeigte, daß dieser in Ordnung war. Also mußte der Fehler außerhalb dieser Stufe liegen.

Nachdem ich die Nachstimmleitungen von UHF- und VHF-Tuner abgelötet hatte, konnte ich im UHF-Tuner einen fast vollen Schluß gegen Masse messen. Mein Verdacht richtete sich zunächst auf die Kapazitätsdiode BA 102. Bei genauerem Hinsehen entdeckte ich jedoch eine der sogenannten Perlen (kleine Durchführungskondensatoren mit glasartigem Dielektrikum), die als Lötstützpunkt für die BA 102 diente. Nun war der Fall für mich klar: Auf der Oberfläche dieser Kondensatoren bildet sich häufig eine unsichtbare niederohmige Schicht aus Lötresten od. ä., die man oft mit einer spitzen Nadel wegkratzen kann.

In diesem Fall mußte die Perle jedoch ersetzt werden. Nachdem ich die Grundeinstellung des Gleichstromverstärkers korrigiert hatte, arbeitete die Automatik wieder normal. Wilfried Behrends

### Eingebauter Fehler

Ein neueres Fernsehgerät kam mit der Beanstandung zur Reparatur, daß das Gerät praktisch alle vier Wochen defekt sei. Diesmal wurde im Detail beanstandet: Zeilensynchronisation labil; Bild läuft oft durch; bevor das Bild kommt, senkrechter Strich und starkes Brummen.

Nach Auswechseln der Zeilenoszillator- und Amplitudensiebröhre wurde das Gerät nach einem Probelauf dem Kunden wieder gebracht. Nach drei bis vier Wochen kam das Gerät mit ähnlicher Beanstandung wieder in die Werkstatt. Nach genauer Überprüfung stellte sich ein simpler und doch nicht alltäglicher Fehler heraus. Bei einer früheren Reparatur hatte man den 330-Ω-Heizwiderstand mit einem gleichen Widerstand überbrückt. Eine Messung ergab, daß der alte Widerstand in kaltem Zustand eine totale Unterbrechung hatte; wurde der Widerstand jedoch nur etwas angewärmt, hatte er seinen normalen Wert von 330 Ω. War das Gerät nur ein paar Minuten in Betrieb, so betrug der Widerstandswert durch die Parallelschaltung nur noch 165 Ω, hierdurch wurden die Röhren sehr stark überheizt, was zu den wiederholten Röhrenaussfällen führte. Nach Einsetzen des richtigen Widerstandes arbeitete das Gerät endlich wieder einwandfrei. Karlheinz Henschel

# funktechnische fachliteratur

## Diplom-Ingenieur – Elektrotechnik

Band 3 der Blätter zur Berufskunde Nr. 3 – IR 01. Von Prof. Dr. Walter Niens. Herausgegeben von der Bundesanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung, Nürnberg, in Zusammenarbeit mit dem VDE und dem VDI. 50 Seiten, geheftet 5.34 DM. W. Bertelsmann Verlag KG, Bielefeld.

Diese Schrift enthält in komprimierter Darstellung Wissenswerte für junge Leute, die sich für den Beruf eines Diplom-Ingenieurs der Elektrotechnik interessieren. Die einzelnen Kapitel behandeln die Entwicklung des Berufs, Aufgaben und Tätigkeitsmerkmale, Berufsverzweigungen und -einmündungen, Berufsneigung und -eignung, Ausbildungsgang, Studienpläne mit einigen Beispielen sowie einen Überblick über wirtschaftliche und soziale Verhältnisse. Als Anhang sind die Grundgehaltssätze der Beamten des höheren Dienstes aufgeführt. Co

## Berufskunde für Radio- und Fernsteuertechniker und verwandte Berufe

Vom Lehrling zum Meister. Von Oberbaurat Dipl.-Ing. Georg Ross. – 3. Auflage. 140 Seiten, 2 Tafeln. Band 86/87 der Radio-Praktiker-Bücherei. Kartoniert 5.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Dieses Buch ist gewissermaßen eine „Lebensbeschreibung“ des Radio- und Fernsteuertechnikers. Der Autor schildert den Werdegang vom Lehrling bis zum Meister, der als Werkstattleiter, selbständiger Meister, Lehrherr oder in der Industrie tätig werden kann. Besonders gründlich werden die Lehrjahre behandelt (allgemeine Anforderungen, Lehrwerkstatt, Berufsschule, Prüfungsordnung, Formalitäten, Prüfungsstücke, Arbeitsproben, theoretisches Wissen). Mit dem Meisterbrief in den Händen glaubt mancher, sein berufliches Lebensziel erreicht zu haben. Wer sich dennoch weiterbilden will, findet in den letzten Kapiteln Berufswege, die auch dem Meister offenstehen, bis hin zur Ingenieurschule und zur Technischen Hochschule. FS

## Mittler für Industrieansiedlung

Jahresschrift für Industriekontakte und kommunale Planung. 700 Seiten, Format DIN A 4, 30 DM. Jaeger International Publications GmbH, Darmstadt.

Dieser in der ersten Auflage vorliegende Band bietet umfassende Informationen über regionale und lokale Wirtschaftsstruktur der Bundesrepublik. Für die Industrie ist er als wertvolle Entscheidungshilfe bei der Standortplanung gedacht. Der Band ist nach Bundesländern und Regierungsbezirken unterteilt und enthält jeweils ein Verzeichnis der Landesbehörden mit ausführlichen Anschriften sowie wichtige Angaben und Hinweise bis hinab zu den einzelnen Landkreisen. J. C.

## Spulenlose Hochfrequenzfilter

Grundlagen, Schaltungsentwurf und Anwendungen. Von Erik Langer. 160 Seiten, 91 Bilder, 13 Tabellen. In Ganzleinen 20 DM. Herausgeber und Verlag: Siemens Aktiengesellschaft, Berlin – München.

Drahtgewickelte Spulen lassen sich schlecht als Induktivitäten in integrierte Schaltungen einfügen. Man arbeitet deshalb daran, Hf-Filterschaltungen zu entwickeln, die nur aus Widerständen und Kapazitäten bestehen. Die sich hiermit ergebenden sehr starken Spannungsverluste müssen durch aktive Verstärker ausgeglichen werden, daher die Bezeichnung aktive RC-Netzwerke. Aus der Niederfrequenztechnik sind derartige Anordnungen bereits bekannt. Sie werden dort in Form der RC-Generatoren mit Brückenfiltern oder Kettenleitern angewendet, um Sinusschwingungen bestimmter Frequenz zu erzeugen.

Das Buch behandelt zunächst die recht umfangreichen mathematischen Grundlagen, darunter die Laplace-Transformation, die zum Berechnen von spulenlosen Filtern unbedingt erforderlich sind. In dem folgenden Kapitel über aktive RC-Netzwerke wird die Erkenntnis erarbeitet, daß sich mit diesen Schaltungen keine durchstimmbaren Hf-Filter befriedigend realisieren lassen. Dies wird jedoch mit den im nächsten Kapitel behandelten Gyrotoren der Fall sein, wenn die Frequenzgrenze durch die integrierte Schaltungstechnik bis in das Gebiet von einigen Megahertz hinausgeschoben werden kann. Gyrotoren sind Anordnungen von zwei Verstärkern mit zueinander entgegengesetzter Übertragungsrichtung.

Sie ergeben eine scheinbare Induktivität, deren Wert durch Widerstände und Kapazitäten definiert ist. Eine dritte zukunftsreiche Möglichkeit für spulenlose selektive Hf-Anordnungen stellen die N-Pfad-Filter dar. Es handelt sich hierbei um eine Art Zeitmultiplexverfahren. Dabei wird das Eingangssignal nach einem bestimmten Zeitplan auf mehrere Kanäle aufgeteilt. Die Teilsignale werden in diesen Kanälen verschieden beeinflusst und dann wieder nach dem gleichen Zeitgesetz über elektronische Schalter zusammengeführt. Das hört sich sehr kompliziert an (ist es auch!), aber in integrierter Technik schrumpft nach außen hin der Aufwand zusammen. Außerdem lassen sich hiermit enge Toleranzen einhalten.

Das Buch ist vornehmlich für den Entwicklungsingenieur bestimmt, der spulenlose Filter zu entwerfen und zu berechnen hat. Aber auch wer sich allgemein über diese neue Technik informieren will, der findet in dem Kapitel Anwendungen Hinweise auf integrierbare AM/FM-Empfängerschaltungen, FM-Demodulatoren, sonstige Anwendungen in Empfängern und Meßgeräten sowie Ausführungen über die dabei auftretenden Meßprobleme. Ein Anhang mit Berechnungsunterlagen, Literatur- und Stichwortverzeichnis und einer Liste englischer Fachausdrücke ergänzen das zukunftsweisende Werk. Limann

## Transistorschaltungen für die Modellfernsteuerung

Von Helmut Bruß. 6., ergänzte Auflage. 128 Seiten, 102 Bilder, 8 Tabellen, 1 Nomogramm. Doppelband 93/94 der Radio-Praktiker-Bücherei. Kartoniert 5.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Wer Pech hat, muß für seine ersten Gehversuche auf dem Gebiet der Modell-Fernsteuerung eine Menge Lehrgeld bezahlen. Er sollte lieber nicht bei Null beginnen, sondern auf den Erfahrungen eines versierten Praktikers auf diesem Gebiet aufbauen. Der Autor dieses Doppelbandes gibt dazu reichlich Unterlagen und Anleitung, teils aus eigener Praxis, teils aus derjenigen anderer Amateure, aber auch Schaltungen der Industrie werden besprochen. Nach einem Blick auf die hier in Frage kommenden Bauelemente werden die Sender- und Modulatorschaltungen behandelt, erst Stufe für Stufe, dann als Ganzes. Ebenso geht der Autor bei den Empfängern vor, bei denen sich neben dem Superhet wegen seines geringen Aufwandes immer noch das Pendelaudion behauptet. Besonders zu begrüßen ist am Schluß des Buches außer dem Literatur- und Stichwortverzeichnis die Angabe von Bezugsquellen für die Materialien. Wy

## Transistorsender für die Fernsteuerung

Von Helmut Bruß. 4. Auflage. 68 Seiten, 51 Bilder, 4 Tabellen, 2 Nomogramme. Band 104 der Radio-Praktiker-Bücherei. Kartoniert 2.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Fernsteuer-Amateure sind ähnliche Individualisten wie die Amateurfunker: Sie bauen am liebsten ihre Geräte selbst. Hierzu bietet das vorliegende Büchlein, was die Senderseite betrifft, solide Grundlagen und erprobte Schaltungen. Ausgehend von den Zulassungsbestimmungen der Bundespost, wird ein AM-Sender für 27,12 MHz beschrieben, dazu verschiedene Modulatorschaltungen für Einzelmodulation mit verschiedenen Steuertönen, für Frequenz-Multiplex-Modulation, für Zeitmultiplex-Modulation sowie für die Kombination beider; schließlich wird auch ein Modulator für eine Proportionalsteuerung mit zwei stetig veränderlichen Tonfrequenzen angegeben. Somit ergänzt und erweitert der Verfasser das, was im Kapitel „Senderschaltungen“ des Doppelbandes 93/94 über Modellfernsteuerung steht, und zwar so, daß auch der fortgeschrittene Elektroniker und der Ingenieur daraus Nutzen ziehen können. Wy

## Bastelbuch der Mini-Elektronik

Von Ing. (grad.) Heinz Richter. 197 Seiten, 100 Abbildungen im Text, 32 Fotos auf 8 Tafeln. In Leinen 16.80 DM. Telekosmos-Verlag, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Raumfahrt und Computertechnik haben in den letzten Jahren der Elektronik zahlreiche entscheidende Impulse gegeben. Sie haben Gewicht und Abmessungen von Bauteilen und Schaltungen auf Maße reduziert, die vor kurzer Zeit noch kaum vorstellbar waren. Es ist daher verständlich, daß der Drang zur Miniaturisierung in der Elektronik inzwischen auch den Praktiker erfaßt hat. Das vorliegende Buch will hierfür die entsprechenden Anregungen vermitteln. Zu den beschriebenen Schaltungen gehören u. a.: Sender, Tongeneratoren, Superhets, KW- und UKW-Empfänger, Tonfrequenzverstärker, Fernsteueranlagen, Lichtschranken, Netz- und Servicegeräte. Der Verfasser erklärt dem Leser, welche Werkzeuge und Teile er braucht, wo man diese bekommen kann und wodurch man sich den Aufbau erleichtern kann. –el

# Einführung in die Impulstechnik

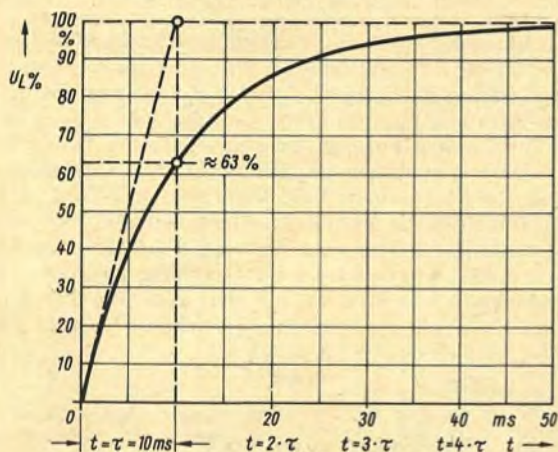
## 6. Teil

In der letzten Folge dieser Reihe – sie erschien in Heft 8, Seite 247 – begannen wir mit den Erläuterungen über das Impulsverhalten an RL-Schaltungen.

### 3.6 RL-Schaltung

(Fortsetzung)

Diese Rechenwerte sind wie beim Kondensator durchweg etwas zu groß, weil die Selbstinduktionsspannung innerhalb der betrachteten Zeitabschnitte nicht gleichbleibt (Bild 3.10). Auch der Strom steigt innerhalb der einzelnen Zeitintervalle nicht gleichmäßig an. Wenn man den kurz nach dem Einschalten auftretenden gleichmäßigen Stromanstieg beibehalten könnte, würde die Spule den Endwert bereits nach einem Fünftel der sonst notwendigen Zeit erreichen (Bild 3.11).



$$I = \frac{U}{R} = \frac{100\text{ V}}{100\ \Omega} = 1\text{ A} = 100\%$$

$$I_L\% = \frac{I_L \cdot 100\%}{I}; \quad \tau = \frac{L}{R} = \frac{1\text{ H}}{100\ \Omega} = 0,01\text{ s} = 10\text{ ms}$$

Bild 3.11. Stromanstieg in einer Spule (Schaltung 3.10)

Durch Vergleich mit dem zeitlichen Verlauf der Kondensatorspannung finden wir, daß diese Zeit  $t = 10\text{ ms}$  der Zeitkonstanten  $\tau$  unserer RL-Schaltung entsprechen muß (Bilder 3.6 und 3.7). In Wirklichkeit erreicht der Spulenstrom nach der Zeit  $t = \tau$  erst etwa 63% des Endwertes. Wenn die Spule den gleichmäßigen Stromanstieg des Einschaltmomentes beibehalten wollte, müßten folgende (theoretische) Voraussetzungen erfüllt sein:

1.  $U_S = U$
2.  $\Delta I = I = \frac{U}{R}$

Die zum Stromanstieg auf 100% gehörende Zeit  $\Delta t$  ist in diesem Fall gleich der Zeitkonstanten  $\tau$ . Aus dem Zusammenhang

$$U_S = L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

ergibt sich damit

$$U = L \cdot \frac{U}{\tau} = \frac{L \cdot U}{\tau \cdot R}$$

oder 
$$\tau = \frac{L \cdot U}{U \cdot R} = \frac{L \cdot 1}{1 \cdot R}$$

bzw. 
$$\tau = \frac{L}{R} \quad (3.9) \quad L \text{ in } \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A}} = \text{H}$$

$$R \text{ in } \frac{\text{V}}{\text{A}} = \Omega$$

$$\tau \text{ in s}$$

Einleitengleichung: 
$$s = \frac{\frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A}}}{\frac{\text{V}}{\text{A}}} = \frac{\text{V} \cdot \text{s} \cdot \text{A}}{\text{A} \cdot \text{V}} = \text{s}$$

Merke:

Der Spulenstrom ändert sich in der Zeit  $t = \tau$  um 63% der Differenz zum Endwert.

### 3.7 Wiederholung, Kapitel 3

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem zeitlichen Verlauf von Strom und Spannung am ohmschen Widerstand?
2. Wie ändert sich die Spannung am Kondensator, wenn man diesen mit einem konstanten Strom auflädt?
3. Welche Größen bestimmen allgemein die Stromstärke im Kondensator?
4. Warum kann sich die Kondensatorspannung nicht sprunghaft ändern?
5. Warum kann sich der Spulenstrom nicht sprunghaft ändern?
6. Wie berechnet man die im elektrischen Feld des Kondensators gespeicherte Energie aus den Größen  $U$  und  $C$ ?
7. Wonach richtet sich die Energie des magnetischen Feldes?
8. Warum verringert sich der Strom im RC-Glied (nach dem Einschalten einer Gleichspannung) mit fortschreitender Zeit?
9. Erkläre den zeitlichen Verlauf der Kondensatorspannung im RC-Glied nach dem Einschalten einer Gleichspannung!
10. Berechne die fehlenden Werte für  $U_C$  und  $I_C$  in Tabelle 1!
11. Was versteht man unter „Zeitkonstante“ beim RC-Glied?
12. Wie berechnet man die Zeitkonstante eines RC-Gliedes?
13. Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Spannungen  $U$ ,  $U_C$  und  $U_R$  am RC-Glied?
14. Erkläre die Spuleneigenschaft Induktivität!
15. Beschreibe den Zusammenhang zwischen den Größen  $U$ ,  $U_L$  und  $U_R$  am RL-Glied!
16. Ein RL-Glied und ein RC-Glied erhalten eine Gleichspannung. Vergleiche den zeitlichen Verlauf der Größen  $U_C$  und  $I_L$ !
17. Wonach richtet sich die Zeitkonstante eines RL-Gliedes?
18. Erkläre das Entstehen der hohen Selbstinduktionsspannung beim Unterbrechen eines Spulenstromkreises!

## 4 Impulsverformung durch RC-Schaltungen

Im folgenden ist jeweils die Reihenschaltung aus einem ohmschen Widerstand und einem Kondensator mit einem Impulsspannungserzeuger verbunden. Der Innenwiderstand ist so klein, daß er die elektrischen Verhältnisse im Stromkreis nicht beeinflusst. Der Spannungserzeuger wirkt in den Impulspausen am Eingang der RC-Schaltung als Kurzschluß. Ein Zweistrahloszilloskop mißt den zeitlichen Verlauf der Spannungen  $U_e$  und  $U_a$ . Die zu messenden Vorgänge wiederholen sich in sehr rascher Folge. Der praktisch trägheitslose Elektronenstrahl „zeichnet“ innerhalb kurzer Zeit sehr oft den gleichen Vorgang in der gleichen Spur auf den Schirm. Es entsteht eine maßstäbliche „grafische Darstellung“ des zeitlichen Verlaufs der Eingangsspannung und der Ausgangsspannung.

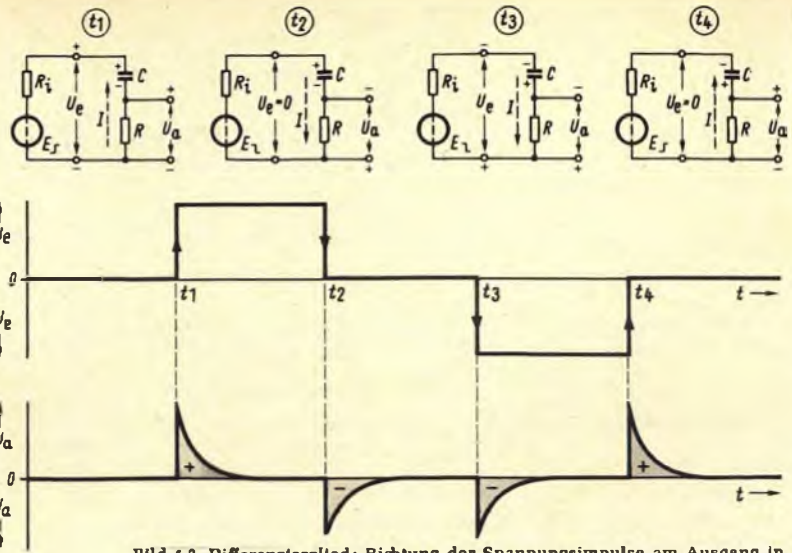
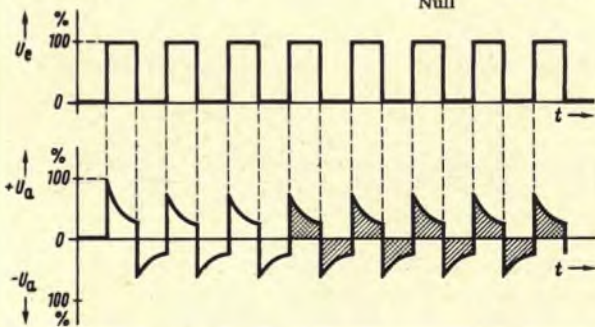
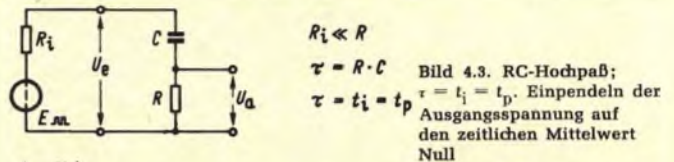


Bild 4.2. Differenzierglied; Richtung der Spannungsimpulse am Ausgang in Abhängigkeit von der Änderungsrichtung der Eingangsspannung

gilt für das Entladen des Kondensators über den Widerstand  $R$  und den Spannungserzeuger innerhalb der Pausenzeit  $t_p$ :

$$\frac{t_i}{\tau} > 5 \quad \text{und} \quad \frac{t_p}{\tau} > 5$$

Die Richtung der Spannungsänderung am Eingang bestimmt die Polarität der Ausgangsimpulse (Bild 4.2). Positive Impulse entstehen immer dann, wenn sich die Eingangsspannung in positiver Richtung (von 0 nach  $+U_e$  oder von  $-U_e$  nach 0) ändert. Die Kurvenform der Ausgangsspannung nähert sich um so mehr dem zeitlichen Verlauf der Eingangsspannung, je größer die Zeitkonstante im Verhältnis zur Zeit  $t_i = t_p$  ist. Besonders übersichtliche Verhältnisse ergeben sich, wenn die Zeitkonstante gleich der Impulszeit und der Pausendauer ist (Bild 4.3). Beim Eintreffen des ersten Impulses steigt die Ausgangsspannung sprunghaft an auf den Wert der Eingangsspannung. Innerhalb der Zeit  $t_i = \tau$  erreicht die Spannung am



Kondensator 63% der Eingangsspannung. Die Spannung  $U_R$  verringert sich deshalb auf  $100\% - 63\% = 37\%$ . Mit dem Impulsende kehrt sich die Polarität der Spannung  $U_R$  um, da der Entladestrom in umgekehrter Richtung wie der Ladestrom durch den Widerstand fließt. Im ersten Moment erhält der Widerstand die volle Kondensatorspannung ( $-63\%$ ). Innerhalb der ersten Impulspause entlädt sich der Kondensator um 63% von  $-63\%$  auf etwa  $-23\%$ . Der Widerstand erreicht deshalb durch den zweiten Impuls etwa die Spannung  $100\% - 23\% = 77\%$ . Die Kondensatorspannung steigt in der Zeit  $t_i$  um 63% der Differenz zum Endwert von  $23\%$  auf etwa  $71,5\%$  an. Die Spannung am Widerstand verringert sich entsprechend auf  $100\% - 71,5\% = 28,5\%$ . Nach vier Plusperioden sind die Spannungs-Zeitflächen oberhalb und unterhalb der Nulllinie innerhalb einer Periode annähernd gleich groß (Bild 4.3).

(Fortsetzung folgt)

### 4.1 RC-Differenzierglied (Hochpaß)

Am Ausgang dieser Schaltung darf nur dann eine Spannung entstehen, wenn sich die Eingangsspannung ändert. Deshalb greift man die Ausgangsspannung am ohmschen Widerstand ab (Bild 4.1). Die Spannung  $U_R$  ist dem Kondensatorstrom  $I$  proportional. Für die Augenblickswerte gilt der Zusammenhang

$$U_R = I \cdot R = C \frac{\Delta U_C}{\Delta t} \cdot R$$

oder 
$$U_R = \tau \cdot \frac{\Delta U_C}{\Delta t}$$

Wenn sich die Eingangsspannung sprunghaft ändert, erreicht der Quotient  $\Delta U_C / \Delta t$  einen sehr hohen Wert. Der Kondensator wirkt jetzt als Kurzschluß. Der Widerstand  $R$  begrenzt den Strom. Der Spannungsabfall am Widerstand  $R$  steigt sprunghaft auf den Wert der Eingangsspannung. Der Strom und damit die Ausgangsspannung verringern sich in dem Maße, wie die Spannung am Kondensator ansteigt (Bild 4.1). Nach der Zeit  $t = \tau$  erreicht der Kondensator 63% der Eingangsspannung. Die Ausgangsspannung beträgt jetzt  $100\% - 63\% = 37\%$  der Eingangsspannung. Bei genügend kleiner Zeitkonstante erreicht der Ausgangsimpuls die Nulllinie innerhalb der Impulszeit  $t_i$ . Nach unseren Erfahrungen benötigt ein Kondensator zur vollständigen Aufladung die Zeit  $t = 5 \cdot \tau$ . Die Impulszeit muß deshalb mindestens fünfmal größer sein als die Zeitkonstante im Differenzierglied. Entsprechendes

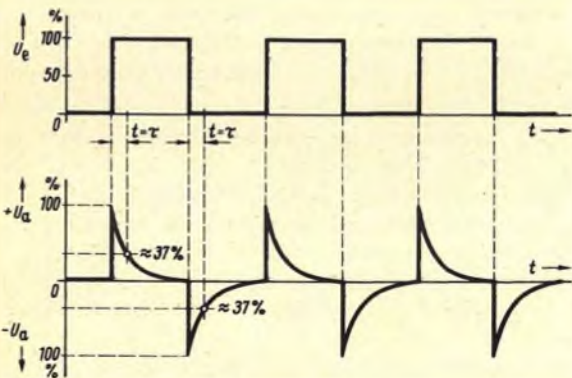
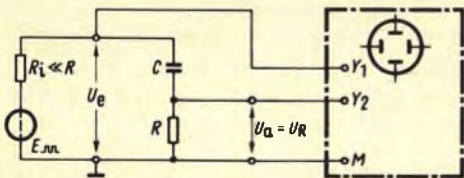


Bild 4.1. Differenzierglied;  $t_i = t_p = 5 \cdot \tau$ ; zeitlicher Verlauf der Größen  $U_e$  und  $U_a$



## Mosaik

Im Vorjahr wurden im Bundesgebiet 25 000 Buchungsmaschinen im Wert von etwa 400 Millionen DM abgesetzt, wobei sich der Anteil der halb- oder vollelektronischen Ausführungen bis hin zum speicherprogrammierbaren Magnetkontencomputer mit automatischer Datenein- und -ausgabe (Preis zwischen 60 000 DM und 200 000 DM) ständig erhöht. Diese zur mittleren Datentechnik gehörenden Anlagen werden im Bundesgebiet von Akkord, Anker, Kienzle, Litton Industries, NCR, Nixdorf, Olympia und Philips Electrológica hergestellt; importiert werden Fabrikate, wie Olivetti (Italien), Facit (Schweiz) und Burroughs (USA). Anker, Kienzle, Nixdorf und Electrológica haben sich zu einer losen Interessengemeinschaft zusammengeschlossen.

Eine neuartige Bleizellenbatterie mit einer Lebensdauer von 30 Jahren entwickelten die Bell Laboratories, Murray Hill, New Jersey/USA. Die Leistungsfähigkeit nimmt im Laufe der Jahre nicht ab – sondern zu! Anstatt der üblichen rechteckigen Form sind die neuen Batterien zylindrisch und haben Rundzellen aus reinem Blei, das weniger korrosionsanfällig ist als mit Kalzium oder Antimon legiertes Blei. Die Zellen sind in konzentrischen Ringen angeordnet und durch radiale Speichen miteinander verbunden. Es dürfte möglich sein, diesen neuartigen Batterietyp auch als Starterbatterie für Kraftwagen zu benutzen.

Für kleine elektronische Datenverarbeitungsanlagen hat die amerikanische Firma Compucon Inc., Waltham, Mass./USA, ein Magnetbandgerät entwickelt, das mit Compact-Cassetten arbeitet. Sie wurden mechanisch und elektrisch verbessert, so daß sie den Anforderungen der Datentechnik in etwa entsprechen. Der Gleichlauf ist jetzt weit besser als  $\pm 1\%$ , und die Start- und Stopzeit wurde auf 20 ms gesenkt. Bandgeschwindigkeit: 5 Zoll/s, Aufzeichnungsdichte: 500 bits/Zoll, erreichbar sollen 3000 bits/s sein. Das Bandende wird fotoelektrisch angezeigt.

Wer soll den deutsch/französischen Nachrichtensatelliten „Symphonie“ benutzen? Diese Frage stellen sich jetzt die deutschen und französischen Regierungsstellen, die in die Entwicklung dieses 200-kg-Satelliten – voraussichtlicher Start 1972 – einige hundert Millionen DM investieren. Die europäischen Rundfunkorganisationen zeigen wenig Neigung, sich des „Symphonie“ als Programmverteiler im Rahmen der Eurovision zu bedienen. Nun sucht man andere Verwendungsmöglichkeiten, etwa für den Nachrichtenaustausch innerhalb der afrikanischen Staaten und für deren Verbindung nach Europa. Die meisten afrikanischen Staaten haben untereinander sehr schlechte, durchweg völlig überlastete Nachrichtenkanäle. Jedoch muß vor einer Entscheidung der tatsächliche Nachrichtenverkehrsbedarf in Afrika ermittelt werden.

„Quant“ ist der Titel einer seit Januar in der UdSSR herauskommenden wissenschaftlichen Zeitschrift für Jugendliche, die nicht etwa den Stoff populär aufbereitet, sondern ein beachtenswert hohes wissenschaftliches Niveau hält. Herausgeber sind einige Mitglieder der Akademie der Wissenschaften, Moskau. Die Publikation wendet sich an wissenschaftlich besonders interessierte Schüler, für die es in der Sowjetunion einige Spezialschulen gibt. Die erste entstand in Akademgorodsk bei Nowosibirsk; weitere sind inzwischen in Moskau, Leningrad und Kiew eröffnet worden, während alle anderen Gebiete des großen Landes in dieser Hinsicht nicht versorgt sind. „Quant“, so meinen die Initiatoren, wird hier eine wichtige Lücke schließen.

## 30 neue Sender im Bereich 100...104 MHz

### Interessante Empfänger-schaltungen

### Wer sammelt, sichtet und kontrolliert die Nachrichten?

Am 19. März beschlossen die Intendanten der deutschen Rundfunkanstalten, unverzüglich die Vorbereitungen für ein viertes, exklusiv für die Autofahrer bestimmtes Hörfunkprogramm aufzunehmen. Vorgeesehen ist ein Netz von UKW-Sendern, zunächst entlang den Autobahnen, im Bereich zwischen 100 MHz und 104 MHz; man wird weitgehend die vorhandenen Standorte von UKW-Sendern mitbenutzen, so daß die Installationskosten gering sind und in der Regel nur den eigentlichen Sender und ein Hf-Kabel zur Antenne betreffen. Die Rundfunkanstalten werden in Kürze formale Frequenzuteilungs-Anträge bei der Bundespost einreichen, und diese will im Herbst eine internationale Konferenz für alle an das Bundesgebiet grenzenden Länder einberufen, um die Kanalzuweisungen an die „Autofahrerwelle“ mit den übrigen Fernmeldeverwaltungen abzustimmen. Das wird ebenso seine Zeit kosten wie die technischen Vorbereitungen der Rundfunkanstalten. Vor Herbst 1971 werden die ersten der neuen Sender schwerlich in Betrieb sein. Beispielsweise plant der Norddeutsche Rundfunk bis zu diesem Zeitpunkt fünf neue UKW-Sender ein.

Im Bereich 100...104 MHz liegen gegenwärtig sechs AFN-Sender mit Leistungen zwischen 75 W und 60 kW, drei kleine Sender von Canadian Forces Network (50...80 W) sowie zwei WDR-Sender mit Gastarbeiterprogrammen in Aachen und Langenberg. Geplant ist offenbar eine Frequenzverteilung für die vorgesehenen etwa 30 Autofahrer-Sender in der Form, daß der Kraftfahrer während einer langen Fahrt den Abstimmknopf seines Autoempfängers nur wenig bewegen muß, wenn er von einem Senderbereich in den nächsten wechselt; die Sender sollen frequenzmäßig eng benachbart liegen.

Es darf als ein glückliches Zusammenreffen bezeichnet werden, daß just zur Bekanntgabe der vorstehenden Pläne auch die Empfängerindustrie mit interessanten Vorschlägen zur Stelle ist. In diesem Heft berichten wir über das von Schaub-Lorenz entwickelte Infar-System, bei dem eine Vorrangschaltung einen entsprechend ausgelagten Autosuper immer dann einschaltet, wenn eine Verkehrsdurchsage kommt – gleichgültig, ob das Gerät auf einen anderen Sender abge-

# Das 4. Hörfunkprogramm – nur für den Kraftfahrer!

stimmt oder gar ausgeschaltet war oder ob etwa Tonbandkassetten gespielt wurden. – Blaupunkt hatte den Rundfunkanstalten schon früher ein Pilottonsystem zur Markierung von Sendern mit Verkehrsdurchsagen vorgeschlagen. Beim Durchdrehen der Skala würde dann vielleicht eine Lampe aufleuchten. Als Pilottonfrequenz war ursprünglich an 67,5 kHz gedacht, später an 20 kHz.

In diesem Zusammenhang sei an ein in Großbritannien konzipiertes Verfahren erinnert. Entlang den großen Überlandstraßen und Autobahnen sollen in geringen Abständen Nachrichtensäulen stehen, die mit in den Kraftwagen untergebrachten Kleinstsendern zusammenarbeiten. Letztere sprechen auf extreme Geschwindigkeitsverzögerung (= Notbremsungen oder Auffahrunfall) bzw. extreme Lageveränderung (= Umkippen des Fahrzeuges, Schleudern) an und geben dann an die Säulen Impulse, die helle Lichtblitze auslösen. Wenn also ein Wagen verunglückt, dann blitzen die von ihm aus gesehen rückwärtig stehenden Säulen über eine längere Strecke und warnen die nachfolgenden Kraftfahrer.

Offenbar noch völlig ungeklärt ist die Organisation der Nachrichtenbeschaffung und -durchsage für dieses 4. Hörfunkprogramm. Die Information der Fahrer muß individuell für relativ kleine Streckenabschnitte erfolgen, wenn sie maximal wirksam sein soll. Auch müssen die Ereignisse auf der Straße mit äußerster Geschwindigkeit in Durchsagen verwandelt werden, damit die Fahrer noch Zeit haben, sich auf neue Situationen einzustellen und evtl. die gefährdeten Straßenabschnitte zu meiden bzw. zu verlassen. Wer sammelt, prüft und ordnet die Meldungen? Als Telefunken vor fünf Jahren ein Autobahninformationssystem mit Induktionsschleifen vorschlug (FUNKSCHAU 1965, Heft 21), bei dem die Autobahnen in jeweils drei Kilometer lange Abschnitte unterteilt waren, wurde die gleiche Frage gestellt und keine befriedigende Antwort gefunden.

Nur eines ist gewiß: Alle bisher angewendeten Spielarten der Kraftfahrerunterrichtung sind unbefriedigend. Heute gibt es im Bundesgebiet und West-Berlin 15,9 Millionen Kraftfahrzeuge aller Art; 1980 werden es fast 20 Millionen sein. Es muß Entscheidendes vorbereitet werden. K. T.



„Wir haben Ihnen einen Monteur besorgt, Herr Nachbar... heute abend ist doch ‚Vergiß-meinnicht!‘“

## Signale

### Die ganz Bequemen

Alle Fachzeitschriften unterhalten eine Abteilung für Leserauskünfte, und die Bearbeiter freuen sich, wenn sie aufgrund ihrer Branchen- und Literaturkenntnis mit Rat und Tat weiterhelfen können. Diese Hilfsbereitschaft wird häufig überbeansprucht, weil es sich die Fragesteller gar zu leicht machen. Unsere Kollegen von der Zeitschrift „Radio – Fernsehen – Elektronik“ in der DDR berichten über den Briefwechsel mit einem ihrer Leser wie folgt: „Frage: Für mein Studium auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik und zur Fernsehreparatur benötige ich dringend die Schaltpläne, evtl. auch kurze Bauanleitungen, der Prüfgeräte Tobitest 2 und Tobitest 220...“

K. K. Antwort: Sie schreiben: „Für mein Studium auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik...“ Zum Studium gehört auch, zu lernen, sich auf dem Gebiet der Fachliteratur und der Dokumentation zurechtzufinden.

Gehen Sie in eine Bücherei, die unsere Zeitschrift führt. Die meisten Büchereien halten sie. Dort lassen Sie sich die Jahrgänge geben und suchen im Jahresinhaltsverzeichnis unter der Rubrik Meß- und Prüftechnik nach Tobitest. Zu Ihrer freudigen Überraschung werden Sie finden, daß in dem Artikel über Tobitest 220 im Jahrgang 1985 (ich will es Ihnen ein bißchen leichter machen!) in der Literaturangabe die Artikel über die Vorgänger dieses Geräts mit allen bibliografischen Angaben aufgeführt sind.

Dann lesen Sie die Artikel durch und entscheiden sich, welchen Sie für Ihre Arbeit gebrauchen können. Und dann müssen Sie entscheiden, ob Sie das betreffende Heft bei der Abteilung Zeitschriftenvertrieb (nicht der Redaktion!) gegen Nachnahme bestellen wollen – wobei Sie das Risiko eingehen, daß das Heft im Verlag vergriffen ist – oder ob Sie in der Bücherei von den Sie interessierenden Seiten eine Fotokopie herstellen lassen wollen.

Und erst wenn das alles nicht hingehauen hat, wenden Sie sich wieder um Hilfe an die Redaktion. Aber es gibt eigentlich keinen Grund, warum es nicht hingehauen sollte! Natürlich hätte ich es Ihnen und mir viel leichter machen und Ihnen in drei Zeilen die Literaturangaben anführen können. Aber – ich gehe von der Annahme aus, daß Sie ein junger Kollege sind, der seine ersten Schritte auf dem Gebiet der Elektronik tut – glauben Sie mir: Es ist viel wichtiger, daß Sie lernen, mit Fachliteratur umzugehen, als daß Sie jetzt schnell erfahren, wann und wo der Tobitest veröffentlicht wurde. Wissen, wo und wie man Literatur findet, ist 90 Prozent der Weisheit! Nichts für ungut und mit freundlichen Grüßen P. S.“

## Mosaik

Vier neuartige logarithmisch-periodische Kurzwellen-Sendeantennen installierte AEG-Telefunken auf dem Gelände der Deutschen Welle in Jülich; sie sind für die Richtungen Skandinavien, Japan, Südost-Europa und Nahost/Afrika montiert. Jedes Antennensystem besteht aus zwei Antennenwänden, die im Winkel von 36° aufgestellt und zwischen Stahlgitter- und Kunststoffmasten aufgehängt sind. Bemerkenswert ist die große Bandbreite mit einem Frequenzverhältnis 1:6 ohne Nachstimmung. Eine „Schieleinrichtung“ ermöglicht das Schwenken der Hauptstrahlrichtung um  $\pm 20^\circ$ .

Die größte Schule für Datenverarbeitung, die bisher von einem deutschen Computerhersteller eingerichtet wurde, eröffnete Siemens im Februar in München. Das Schulgebäude mit 4000 qm Fläche enthält 30 Unterrichtsräume, einen großen Hörsaal und zwei Rechenzentren, Platz genug für etwa 800 Hörer und 100 Lehrer. Die beiden Rechenzentren enthalten ein Dutzend Computer aller Größen im Wert von mehr als 20 Millionen DM. 1969 hatte Siemens 12 000 Kurssteilnehmer vorwiegend in München, aber auch in Essen, Frankfurt/Main und Hannover sowie bei den Auslandsfilialen unterrichtet. Das kostete etwa 9 Millionen DM. 1970 wird die Anzahl der Kurssteilnehmer in allen Ausbildungsstellen 16 000 erreichen, davon 10 000 allein in der neuen Schule in München. – 1975 dürften im Bundesgebiet 15 000 Computer stehen, für die 20 000 Operateure und 30 000 Programmierer gebraucht werden.

Mit einer 17-cm-Schallplatte hat Perpetuum-Ebner die Geschäftsfreunde zum Besuch des Standes in Halle 9A auf der Hannover-Messe eingeladen, um mit ihnen ein Gespräch über die neue Marketing- und Werbekonzeption zu führen. Die Rahmenmusik auf der Platte (hergestellt von Teldec) hat einen extremen Links-Rechts-Effekt und ist betont „trocken“, daher aggressiv und die Aufmerksamkeit voll in Anspruch nehmend.

Auf der letzten Vorstandssitzung des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler wurden drei aktuelle Probleme herausgestellt: Anpassung der Großhandelsspanne an die Kostensituation, Ansteigen der Ausfallquote bei fabrikneuen Empfängern einer ganzen Anzahl von Herstellern und als Ausgleich dafür eine Erhöhung der Pauschale für die Übernahme-Garantie-Reparaturen.

Ein neues Bezeichnungssystem für Farbfernseh-Bildröhren führte der Verband der amerikanischen Elektronikindustrie auf Wunsch der Behörden ein; es gibt exakten Aufschluß über die „echte“ Bildschirmdiagonale. Die erste Zahl der Typenbezeichnung nennt nicht mehr wie bisher die leicht nach oben abgerundete Diagonale, gemessen an der nackten Röhre über die gesamte Bildfläche, sondern die wirklich nutzbare. Das wird ausgedrückt durch ein V (= viewabel, d. h. sichtbar) hinter diesen beiden Ziffern. Die folgenden Buchstaben, meist drei, sind individuelle Firmenmerkmale und geben zusammen mit der anschließenden zweistelligen Zahl Hinweise auf die Phosphore. Beispiel: 23VABP22.

Die neue Ausgabe von „Hörfunk- und Fernsehender in Deutschland“, mit Hilfe der Datenverarbeitung zusammengestellt von der Meß- und Empfangsstelle Wittsmoor des Norddeutschen Rundfunks nach dem Stand vom 1. Januar 1970, ist Ende März erschienen. Übersichtlich unterteilt – es wird für die verschiedenen Sender-Kategorien verschiedenfarbiges Papier benutzt – sind die Fernsehender sowohl nach Kanälen als auch nach Rundfunk-

## Letzte Meldung

Mit der Übergabe von drei weiteren Farbfernseh-Studiokameras an eine Tochtergesellschaft der amerikanischen Fernsehgesellschaft CBS lieferte Philips mehr als 1000 Farbfernseh-Kameras an Sendegesellschaften in aller Welt. In Europa verwenden die Sendegesellschaften in England, Frankreich, Deutschland, Italien, Holland und in Skandinavien Dreiröhren-Plumbicon-Kameras. Diese Kamera ist in den deutschen Studios mit fast 50 Stück das am weitesten verbreitete Modell.

anstalten geordnet, bei den UKW-Sendern sind Aufstellungen nach Rundfunkanstalten (einschließlich der Rundfunkorganisationen der Schutzmächte) und nach Frequenzen vorgesehen. Die Liste der Lang- und Mittelwellensender ist vollständig, während die zahlreichen Kurzwellensender von Voice of America, Radio Free Europe und Radio Liberation Network ebenso wie die Kurzwellensender der DDR nicht im einzelnen aufgeführt sind. Das Tabellenwerk schließt mit einem ausführlichen Kartenteil. Zu beziehen von der Meß- und Empfangsstation Wittsmoor, 2000 Wedel/Holst., Postfach 346. Schutzgebühr: 5 DM.

Interessante Versuchsgeräte hat die amerikanische Firma Packard Bell in Los Angeles vorgestellt. Darunter befand sich ein Fernsehempfänger mit Pseudo-Stereoeffekt (der linke Lautsprecher strahlte die Höhen, der rechte die Tiefen ab), ferner ohne Verbindungskabel zum Verstärker zu betriebe Kopfhörer und Lautsprecher sowie ein audiovisuelles Zentrum, bestehend aus Dia-Projektor mit Bildwand und Stereo-Recorder. Neu ist auch eine Kombination aus mehreren Lautsprechern, die zusammengeschieben eine 360°-Schallabstrahlung liefern, aber auch konventionell als Einzelstücke benutzt werden können.

1969 begann der ungarische Rundfunk mit Stereosendungen, heute wird täglich eine Stunde in Stereo über fünf UKW-Sender im Bereich von 66 MHz bis 71 MHz ausgestrahlt. Einmal wöchentlich je eine Stunde überträgt das ungarische Fernsehen ein Farbprogramm nach dem Secam-Verfahren.

Lizenzverträge für die Herstellung von Farbfernsehgeräten nach dem Pal-System sind zwischen der Electric & Musical Industries Ltd. (EMI), Hayer/Großbritannien, als Verwalter der Pal-Rechte in England und den englischen Firmen Decca Ltd., Rank Bush Murphy Ltd. und Standard Telephones & Cables Ltd. abgeschlossen worden. Einzelheiten wurden nicht bekannt.

Im Rahmen der Lehrerfortbildung in Schleswig-Holstein besteht ein Landesarbeitskreis „Amateurfunk in der Schule“. Er wird vom 7. bis 16. September in Heide/Holstein einen Einführungslehrgang abhalten, um weitere Pädagogen für dieses interessante Gebiet zu gewinnen. Im weiteren besteht der Plan – zumindest wird er diskutiert – in einigen Schulen des Landes Amateurfunkstationen einzurichten, an denen sich unter der Aufsicht von Pädagogen mit Amateurfunklizenz auch nicht-lizenzierte junge Menschen betätigen dürfen, um auf diese Weise dem interessanten Gebiet zugeführt zu werden. Im übertragenen Sinne ergibt das eine Situation wie beim Fahrunterricht: Fahrschüler dürfen unter Aufsicht des Fahrlehrers ohne den Führerschein zu besitzen an das Steuer. Freilich setzt ein solches Vorhaben die Zustimmung der Bundespost voraus.

# Die CTR-Linie in Meßinstrumenten (Meßplatz)!



**CTR NF-Generator SWG 26**  
Frequ.-Ber.: 20 Hz–200 kHz  
bei Sinus und 20 Hz–150 kHz,  
Rechteck max. 7 V, Ausg.-  
Imp. 1 k $\Omega$   
Mit Meßleitung **150.-**



**CTR Millivolt-Röhrevoltmeter HRV 260**  
Meßbereich 1 mV–300 V ~ in  
10 Bereichen, dB – 70 bis + 50  
**155.-**



**CTR Oszillograf T 30**  
Y-Verst.: ~ 2 Hz–1,5 MHz,  
0,1 V<sub>cm</sub>/cm, Kippgenerator:  
7 Bereiche 30 Hz–300 kHz,  
Zeilen- u. Bildfrequenz 70 mm  
Schirm- $\phi$ , Eichspg. 1 V<sub>11</sub>  
**375.-**



**CTR Rö.-Voltmeter HRV 240**  
~ 0–1,5–1500 V, R: 0–1 k $\Omega$ –  
1000 M $\Omega$  in 7 Bereichen.  
Mit Meßleitg. **154.50**



**CTR Meßsender SG 25**  
120 kHz–130 MHz (Oberwelle  
geeicht), 100 MHz–500 MHz,  
Mod. 400 Hz, Quarzfassung  
Mit Meßleitung **125.-**



**CTR IT1/2 Multitester**  
21 Meßber. m. Überlastungsschutz. Innenwiderstand: 20 000  $\Omega$ /V =, 10 000  $\Omega$ /V ~, Bereiche: Gleichspg. 0 bis 2500 V, Wechselspg. 0 bis 1000 V, Gleichstr. 0 bis 250 mA, Widerst.: 0 bis 6 M $\Omega$ , Kap.: 0,01–0,3  $\mu$ F, 6 M $\Omega$ , Kap.: 0,01–0,3  $\mu$ F, M.: 150 x 83 x 29 mm, Gew. 250 g  
**36.50**



**CTR-Multitester VM 7**  
m. Überlastungsschutz  
Innenwiderst.: 50 000  $\Omega$ /V, Ber.: DC: 0–800 mV, 0–3–15–60–300–1200–3000 V, DC: 0 bis 30  $\mu$ A, 0–8–60–600 mA, AC: 0–6–30–120–300–1200 V, Widerst.: 0–1–10–100 M $\Omega$ , Dezibel: – 20 bis + 46 dB, M.: 150 x 100 x 50 mm, Gew. 472 g, Zubehör: 2 Prüfschüre, Batt.-Satz, Ledertasche 4.15 **69.50**



**CTR-Multitester VM 8**  
m. Überlastungsschutz  
Spiegelskala  
Präz. Vielf.-Meßgerät 50 k $\Omega$ /V, Ber.: = 3–12–60–300–600–1200 V, 0,03–8–80–600 mA, ~ 6–30–120–300–1200 V, R: 18  $\Omega$ –160 k $\Omega$ , 1,6 bis 16 M $\Omega$   
Ledertasche 7.95 **59.50**



**CTR-Multitester 820 SP**  
m. Spiegelskala u. Überlastungsschutz  
Innenw. 20 000  $\Omega$ /V =, 10 000  $\Omega$ /V ~, DC: 0–5–25–50–250–500–2500 V, AC: 0–10–50–100–500–1000 V, DC: 0–50  $\mu$ A, 0–2,5 mA, 0–250 mA, R: 0–8 k $\Omega$ , 0–8 M $\Omega$ , Kap.: 10 pF bis 0,01  $\mu$ F, 0,001  $\mu$ F bis 0,1  $\mu$ F, Dezibel – 20 bis + 22 dB, M.: 115 x 83 x 28 mm, Zubehör: 2 Prüfschüre u. Batt., Ledertasche 6.25 **39.30**



**CTR-Transistor-Signalverfolger SV 35**  
Prüfgerät zur Fehlersuche in Rdf.- u. FS-Geräten. Das zu untersuchende Signal kann wahlweise oder gleichzeitig über den eingebauten Lautspr. u. d. Meßinstrument wiedergegeben bzw. angezeigt werden. NF-Verst. 4stufig. Verst. ca. 70 dB. Eing.-Gleichspannung max. 450 V, Eing.-Imp. ca. 100 k $\Omega$  umschaltbar HF/NF, Eing.-Spannungsteiler 0–20–40–60 dB, M.: 150 x 85 x 62 mm, Gew. 700 g. Einschl. Prüfschüre, 9-V-Batt. **79.50**



**Grid-Dip-Meter TE 15**  
Ein Trans.-Diper mit folgenden Vorzügen: 6 Ber. von 0,44–280 MHz. Hohe Ablesegenauigkeit. Präz.-Instrument, stab. Metallgeh. Netzunabhängig d. eingeb. 9-V-Batt.-Feintrieb 1:3, Ber. 0,44 bis 1,3 MHz, 1,3–4,3 MHz, 4,0–14 MHz, 14–40 MHz, 40–140 MHz, 140–280 MHz, M.: 60 x 80 x 150 mm, Einschl. Ohrhörer **119.50**



**CTR Stabilisiertes Leistungs-Netzgerät TNG 3**  
Preisgünstiger Konstanthalter f. Labor u. Werkstatt, m. eingeb. Meßinstrument f. Strom u. Spg. u. eingeb. Überlastungsschutz, stufenlos regelbar v. 0–25 V/3 A. Brummspg. < 30 mV<sub>eff</sub> bei Vollast. Beat.: 2 N 3055, 2 N 1813, 4 x BC 107, ZL 12, ZF 10, 1 N 914, B 80 C 3200, M.: 290 x 85 x 215 mm, Gew. 4,3 kg **219.75**

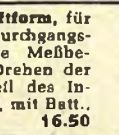


**CTR Stabilisiertes Niedervolt-Netzgerät TNG 1**  
12–24 V regelbar. Zur Kontrolle ist ein Drehpulmeßwerk eingebaut, für wahlweise Strom- u. Spannungskontrolle. Daten: 0–12 V/1,5 A, 12–24 V/1,5 A, Bestückung: 2 SB 407, 2 x B 186, 4 SE 05, 220 V, M.: 185 x 105 x 82 mm **87.50**

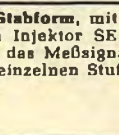
Universell einsetzbar. Das Gerät ist in 2 Stufen von 0–12 V und von 12–24 V regelbar.



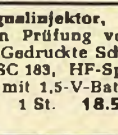
**CTR-Volt- u. Ohmmeter TS 26** in Bleistiftform, für Strommessung und Durchgangsprüfung geeignet. Die Meßbereiche werden durch Drehen der Skala am hinteren Teil des Instrumentes eingestellt. = + ~ 3/30/300 V, mit Batt., Tastleitung, kpl. M.: 116 x 23 mm  $\phi$  **16.50**



**SE 500 Signalverfolger in Stabform**, mit Ohrhörer, die ideale Ergänzung zum Injektor SE 250 B. Mit dem SE 250 B speisen Sie das Meßsignal ein, mit dem SE 500 hören Sie die einzelnen Stufen ab. Mit Hörer und Batt., komplett **13.50**



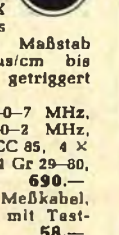
**SE 250 B Signalinjektor**, verbesserte Ausführung zur schnellen Prüfung von Verstärkern, Rdf.- u. FS-Geräten. Gedruckte Schaltung mit PVC-Auflage, Trans. 2 x SC 183, HF-Spg. 1,5–2 V<sub>eff</sub>, Frequ. 700 bis 1000 Hz, mit 1,5-V-Batt. 1 St. **18.50** 3 St. à **16.50**



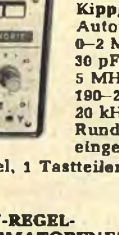
**Triggerbarer 5-MHz-Impuls-Oszillograf SIOSKOP EO 177 U** mit 76-mm-Plan-schirm, Gleichspg. u. Wechselstromverstärker für X und Y, Zeitbasis mit definiertem Maßstab 1 s/cm bis 1  $\mu$ s/cm bis 5fach dehnbare, getriggert oder freilaufend. Frequ.-Ber.: Y–0–7 MHz, 50 mV/cm, X–0–2 MHz, 1 V/cm, Best.: B 7 S 3, ECC 865, 4 x ECC 85, 4 x EF 184, 3 x 3 x ECF 82, 3 x Gr 28–40, 1 Gr 29–80, 2 x DA 705, 4 x OY 912, 4 x E 800/300 **690.-** Zubehör: 1 Filterglas-Raster Scheibe, 1 Meßkabel, 1 Fototubus, 1 Netzkabel, 1 Meßkabel mit Tasteteiler 10:1 Nur komplett lieferbar **58.-**



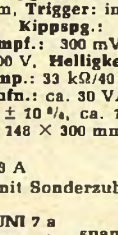
**Deutsches Erzeugnis**



**Triggerbarer Impuls-Oszillograf EO 174 A** für Netz und Batterie. Neueste volltrans. Ausführung mit 7,6-cm-Planschirm für den universellen Einsatz in Labor, Werkstatt und mobilem Betrieb. Daten: Y-Verstärker: 0 bis 10 MHz, Empf.: 10 mV/cm, Eing.-Imp.: 1 M $\Omega$ /30 pF, Eing.-Spg.: 500 V max., Eich-Spg.: 20 kHz Rechteck. Kippgenerator: 1 s/cm–0,02  $\mu$ s/cm, Trigger: intern, extern, plus-minus. Automatik. Dehnung: 1–5fach, Kippspg.: ca. 4 V, X-Verstärker: 0–2 MHz =, 2 Hz–2 MHz ~, Empf.: 300 mV/cm, Eing.-Imp.: 1 M $\Omega$ /30 pF, max. Eing.-Spannung: 500 V, Helligkeitsteuerung: 100 Hz bis 5 MHz, Steuerspg.: 10 V, Eing.-Imp.: 33 k $\Omega$ /40 pF, Netzspg.: 90–130 V ~, 190–280 V ~, 50/60 Hz, Leistg.-Aufn.: ca. 30 VA, eingeb. DC-Converter: 20 kHz, ext. Batt.-Anschl. 12 V,  $\pm$  10 %, ca. 12 W, int. Batt. 10 x NC-Rundzellen 1,2 V/3 A, M.: 253 x 148 x 300 mm, Gew. 6 kg o. Batt. mit eingeb. Ladeautomatik **965.-** 333.- Nur kpl. mit Sonderzubehör lieferbar **1298.-**



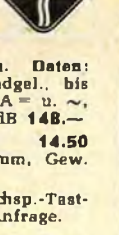
**RINGKERN-REGELTRANSFORMATOREN Einbautypen** sind aus hochwertigem Kernmaterial hergestellt. Die Wicklung ist vom Kern isoliert. Der Drehbereich beträgt bei allen Typen 320°. SST 250/4 E, 0–250 V/4 A, Spartrafo **129.50** TST 280/1 E, 0–280 V/1,2 A, Trenntrafo **149.50** TST 280/6 E, 0–280 V/6 A, Trenntrafo **248.50**



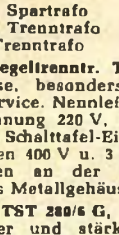
**UNI 7 a spannb. Lag. Universalmesser mit Spiegelskala**, 20000  $\Omega$ /V, 32 Meßbereiche = 0,1–0,5–2,5–10–50–100–250–500–1000 V; 50 bis 500  $\mu$ A, 2,5–10–50–250 mA, 1–5 A, 2,5–10–50–250–500–1000 V, 250  $\mu$ A, 2,5–10–50–250 mA, 1–5 A, R 0 b. 10 k $\Omega$ , 0–10 M $\Omega$ , M.: 215 x 115 x 65 mm, Gew. 1235 g. **UNI 7 a,  $\pm$  1,5 % Genauigkeit 199.50** **UNI 7 B,  $\pm$  1 % Genauigkeit 268.-** komplett mit Batterie **UNI 8 mit Spiegelskala-Univ.-Messr., 100 000  $\Omega$ /V, Meßber. 15–80–150–600  $\mu$ A; 1,5–6–15–60–150–600 mA; 1,5–6–15–30–150–300–600 V; 150 mV, 0–10 k $\Omega$ ; 0–10 M $\Omega$ . M.: 215 x 115 x 85 mm, Gew. 1200 g,  $\pm$  1,5 % Genauigkeit. Kpl. m. Batt. **205.-****



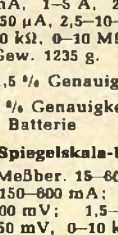
**CTR-Vielfachmesser VM 3**. Durch den hohen Innenwiderstand von 20000  $\Omega$ /V = und 4000  $\Omega$ /V ~, bes. für Messungen im Rdf.- und FS-Serv. geeignet. Techn. Daten: 28 Meßber., spannb. bandgel., bis 4000 V = u., bis 2,5 A = u., 0–10 M $\Omega$ , 0,2  $\mu$ F, 10–62 dB **148.-** Lederetui **14.50** Maße: 210 x 115 x 70 mm, Gew. 785 g. **Sonderzubehör:** Hochsp.-Tastkopf 20 kV. Preis auf Anfrage.



**Ringkern-Regeltrafo TST 280/G** in Gehäuse, besonders für den Fernseh-Serv. Nennleistg. 300 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbaumeßinstrumenten 400 V u. 3 A, 2 Schutzsteckdosen an der Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse **249.50** Ringkern-Regeltrafo TST 280/G, wie vor, jedoch wesentlich größerer und stärkerer Typ. Nennleistg. 1320 W, prim. Sp. 220 V, sek. 0–280 V, Abgabestrom 6 A **497.50**



**ALLEINVERTRIEB W. CONRAD** 8452 Hirschau, Fach F 9 Ruf 096 22/2 22, Telex 63805



**Messe Hannover Halle 12, Stand 1144**



# AIWA

bietet jetzt Stereo im Auto:

**TP-1036**

**Cassetten-Stereo-Abspielgerät**

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

**Verstärker:** 15 Silizium-Transistoren, 7 Varistoren, 1 Thermistor, 1 Diode, 1 SCR

**Tonkopf:** für Stereo und Mono

**Bandgeschwindigkeit:** 4,75

**Ausgangsleistung:** 5 W pro Kanal (4 Ω)

**Frequenzbereich:** 50–10 000 Hz

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

**Erl. Spannung:** 12 V=

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

**Gewicht:** 1,6 kg

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

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

**Für die BRD:**  
AIWA Handelsgesellschaft mbH und Co. KG  
6000 Frankfurt/Main, Mousonstraße 12–14  
Telefon 06 11/44 60 18, Telex 04-14 226  
Lieferung nur an Großhändler

**Für die Schweiz:**  
NOVITON AG  
In Böden 22  
Postfach  
CH-8056 Zürich  
Telefon 051 57 12 47

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

Für diese Geräte wird in jedem Bundesland ein Generalvertreter gesucht.

# Preh

**BAUELEMENTE**



**PREH-WERKE 8740 BAD NEUSTADT/SAALE**

# 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 $\approx$	100 mV	1,5	5	15	50	150	500	1500 V (30 kV)
V $\sim$		1,5	5	15	50	150	500	1500 V
A $\approx$	50 $\mu$ A	0,5	5	50 mA	0,5	5 A		
A $\sim$		0,5	5	50 mA	0,5	5 A		
dB		-20 + 0	-10 + 16	0 + 26	+10 + 36	+20 + 46	+30 + 56	+40 + 66
	V NF	1,5	5	15	50	150	500	1500 V
$\Omega$ Skalenmitte		4,5	45	450 $\Omega$	4,5	45	450 k $\Omega$	
$\Omega$ Skalenende		1	10	100 k $\Omega$	1	10	100 M $\Omega$	
pF (reaktanz)		50 000	500 000	pF				
$\mu$ F (ballistisch)		10	100	1000	10 000	100 000 $\mu$ F	1 F	
Hz		50	500	5000	Hz			

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

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

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

## Böhler 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 geregelter Drehzahl. Böhler Motoren haben sich millionenfach bewährt als Haupt- oder Hilfsantrieb in Gleichstrom- bzw. Batteriegeräten aller Art (bis 24 V).

Böhler 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. Böhler Nachf. GmbH  
 Elektro-Kleinmotoren  
 8500 Nürnberg 15  
 Postfach 59  
 Telefon: (0911) 444251  
 Telex: Nr. 06-22404

Neuer Messestand: Hannover-Messe · Halle 12 · Stand 1274



**Hannover-Messe 1970**

25. April – 3. Mai

Nutzen Sie die Gelegenheit zu einem Besuch in unserem **Elektronik-Center**, das üb. 10000 verschiedene Artikel für Sie bereit hält.

Nur 10 Minuten vom Hauptbahnhof in der Nähe des Fernsehturms.

## Vielfach - Instrumente

in bewährter Güte und Qualität   
 6 Monate Garantie!

Alle Vielfach-Instrumente mit automatischem Überlastungsschutz!



**Typ MT-202 R**  
Jetzt mit Spiegelalkala!  
20 000 Ω/V = 20 000 Ω/V ~  
Meßbereiche:  
50 μA/250 mA/10 V/50 V/250 V/  
1000 V =  
10 V/50 V/250 V/1000 V ~  
dB-Messung:  
-20 bis +22 dB  
Widerstandsmessung:  
0...8 MΩ  
mit Meßschnüren und Batterie  
**DM 35.-**



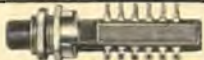
**Typ GT 300**  
Technische Daten:  
Innenwiderstand:  
Gleichspannungsbereiche 30 kΩ/V  
Wechselspannungsbereiche  
15 kΩ/V  
Meßbereiche für:  
Gleichspannung: 0-0,8; -3; -15;  
-60; -300; -600; -1200; -3000 V  
Wechselspannung: 0-8; -30;  
-120; -600; -1200 V  
Gleichstrom: 0-30 μA und 0-60;  
-600 mA

Widerstand: 0-10 kΩ und 0-1; -10; -100 MΩ  
Pegel: -20 bis +83 dB  
Abmessungen: 15 x 10 x 4,5 cm  
Gewicht: ca. 460 Gramm **DM 52.-**  
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.



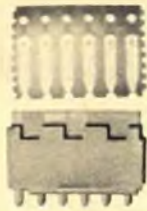
**Typ MT 450**  
Innenwiderstand:  
Gleichspannungsbereiche:  
50 000 Ω  
Wechselspannungsbereiche:  
15 000 Ω  
mit Messerzeiger und Spiegel-  
skala!  
Meßbereiche f. Gleichspannung:  
3-12-60-300-600-1200 V  
Wechselspannung:  
6-30-120-300-1200 V

Gleichstrom: 30 μA-8-60-600 mA  
Widerstandsmessung: 0-26 kΩ-160 kΩ-1,6 MΩ-  
16 MΩ, 10 Ω-100 Ω-10 kΩ-100 kΩ an direkter Skala  
dB-Messung: -20 bis +83 dB  
Abmessungen: 13 x 9 x 3,5 cm  
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich  
einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle  
für Widerstandsmessungen **DM 59.50**



### Schiebetaste mit Zentralbefestigung

besonders geeignet für VHF-UHF-Umschaltung.  
Keine mühevollen rechteckigen Ausschnitte  
mehr nötig, sondern nur noch das Bohren  
eines 12-mm-Loches.  
Bestückung: 4 x UM  
für Lötanschluß und für gedruckte Schaltung  
(Norm 5,5 mm!)  
Knopf schwarz glänzend, 8 mm φ  
per Stück **DM 1.60**  
ab 10 Stück à **DM 1.50** ab 25 Stück à **DM 1.35**



**Steckkontakteleiste**  
nach Baukastensystem,  
die Kontakteleiste ist im  
5-mm-Raster mit 6 versil-  
berten Kontaktfedern ver-  
sehen, und kann zu belie-  
bigen Gruppen mit 12/18/24  
Kontakten (u.w.) zusam-  
mengefügt werden.  
Dazu eine Steckkarte 22 x  
30 mm, gelocht, und mit 6  
hartvernickelten Leiterbah-  
nen versehen.  
Kontakteleiste und Steck-  
karte zusammen  
1 Stück **DM 7.-85**  
10 Stück **DM 8.50**  
100 Stück **DM 72.-**

**KERAMISCHE NOVALFASSUNG,**  
mit versilberten Kontakten und montierter Ab-  
schirmhülse, 40 mm hoch per Stück **DM -35**



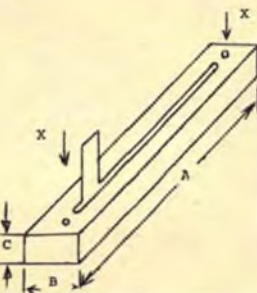
**RINGKERN-REGELTRAFO**  
Modell B 2  
Eingang: 220 V/230 V  
Ausgang: stufenlos regelbar  
von 0-260 V, 500 VA  
Abmessg.: 135 mm φ x  
145 mm **DM 75.-**



**NF-SIGNALGENERATOR TY 75**  
Großer Bereich mit konstanter  
Ausgangsspannung.  
Eichgenauigkeit ± 2 % + 1 Hz  
Kompakt, leicht und stabil  
Frequenzbereich: Sinus 20 bis  
200 kHz, Rechteck 20 bis 30 kHz  
(4 Bereiche)  
Ausgangsspannung: Sinus max.  
6 V (eff.), Rechteck max. 6 V  
(eff.). Klirrfaktor: weniger als  
1 % Das Gerät ist bestückt mit:  
ECC 81, 12 BH 7, 1 Siliziumdi-  
ode, 1 Thermistor.  
Maße: 210 x 150 x 120 mm; 2,3 kg.  
Mit Meßschnüren und Betriebsanleitung **DM 144.-**



**HF-SIGNALGENERATOR TY 85**  
Mit eingebauter Modulation  
von 0-60 % einstellbar. Kom-  
pakt, leichte und stabile Kon-  
struktion. Frequenzbereich: 100  
kHz bis 150 MHz in 6 Grund-  
wellenbereichen. 120 MHz bis  
300 MHz mit Oberwellen.  
Eichgenauigkeit: ± 1 %  
Ausgangsspannung: nicht weni-  
ger als 0,1 V (eff.)  
Innere Modulation: 400 Hz  
Das Gerät ist bestückt mit:  
ECC 81, ECC 83, 1 Siliziumdiode  
Maße: 210 x 150 x 120 mm; 2 kg  
Betriebspannung: 220 V/7 W. Mit Meßschnüren u.  
Betriebsanleitung **DM 124.-**



**Flachbahn-Schiebereglern**  
für Stereo und  
Mono  
 Geeignet für  
Mischpulte und  
Kleinstudio-  
Anlagen. Mit  
versilberten  
Schleifern,  
abgeschirmtes  
Gehäuse.  
Abmessungen:  
Schlitzlänge:  
70 mm  
Schlitzbreite:  
4 mm

Mono A = 89 mm	Stereo 90 mm
B = 16 mm	23 mm
C = 13 mm	28 mm

Lieferbar in den Werten:  
**Mono:** 10 kΩ lin., 10 kΩ log., 50 kΩ lin., 100 kΩ lin.,  
100 kΩ log.  
**Stereo:** 10 kΩ lin., 10 kΩ log., 50 kΩ lin., 100 kΩ lin.,  
100 kΩ log.  
Preis:  
**Mono** per Stück **DM 3.30**; 10 Stück **DM 28.-**  
**Stereo** per Stück **DM 4.80**; 10 Stück **DM 40.-**  
Bedienungsknopf grau, hierzu passend  
per Stück **DM -5.50**

**VALVO - OC 24**  
Germanium-PNP-NF-Leistungstransistor  
TO-3-Gehäuse; 12,5 W; 40 V; 3,5 A I<sub>c</sub>  
per Stück **DM 3.-**  
per Paar **DM 6.-**

EIN AUSSCHNITT AUS UNSEREM TRANSISTORANGEBOT!					
Typ	p. St.	10 St.	Typ	p. St.	10 St.
AA 119	-50	4.-	BF 115	3.50	32.-
AC 105	1.-	9.-	BF 117	2.20	19.50
AC 116	1.-	9.-	BF 167	2.70	25.-
AC 117	1.-	9.-	BF 173	2.90	28.50
AC117/AC175	2.95	-	BF 177	3.10	28.50
AC 122	1.-	9.-	BF 178	3.45	31.-
AC 170	1.-	9.-	BF 179 A/B/C	4.95	47.-
AC 171	1.-	9.-	BF 184	2.85	25.50
AC 175	1.-	9.-	BF 185	3.-	27.-
AC 178	1.-	9.-	BF 194	2.50	22.50
AC178/AC179	2.95	-	BF 195	2.60	23.50
AC 179	1.-	9.-	BF 198	2.50	22.50
AC187/AC188	2.95	-	BF 197	2.65	24.-
AD 149	2.40	21.50	BF 198	2.25	20.-
AD 152	1.80	16.-	BF 199	2.50	22.50
AD 155	1.80	16.-	BF 223	2.90	26.-
AD 161/	-	-	BF 241	2.35	21.-
AD162	3.95	35.-	BF 254	2.50	22.50
AD 168 y	1.50	13.50	BF 255	2.80	23.50
AD 167 y	1.50	13.50	BF 310	2.60	23.50
AF 101	-60	5.50	BF 311	2.90	28.-
AF 105	-60	5.50	BF 314	3.20	29.50
AF 106	1.50	13.50	BFY 39 III	1.50	13.50
AF 139	1.50	13.50	BSX 30	1.50	13.50
AF 200	1.60	14.50	BSX 53	1.50	13.50
AF 202	1.60	14.50	BSX 80	1.40	13.-
AF 239	1.50	13.50	BSY 44	1.85	16.50
AFY 14	3.65	35.-	BSY 55	2.50	22.50
AFY 15	1.-	9.-	BSY 56	4.75	42.50
AFZ 10	2.95	25.-	BSY 71	2.05	18.50
ALZ 10	5.25	50.-	BSW 10	2.25	20.50
AUY 22	12.95	110.-	BSW 19	2.10	19.-
AUZ 11	8.25	80.-	BC 107/	-	-
BC 107	-60	5.50	BC 177	1.50	-
BC 108	-60	5.50	NBC 116	-50	4.50
BC 109	-60	5.50	NBF 161	-60	5.50
BC 129	1.50	13.50	NBF 175	-60	5.50
BC 130	1.20	11.-	OA 8, kurze	-	-
BC 131	1.45	13.-	Enden	-30	-
BC 147 A/B	1.50	13.50	OA 31	4.95	45.-
BC 170	-90	6.50	OC 26	3.-	-
BC 171	1.20	11.-	OC 602	-50	4.50
BC 172	1.10	10.-	OC 602 Spez.	-60	5.50
BC 177	1.40	12.50	OC 614	-60	5.50
BC 178	1.55	14.-	OC 615	-70	6.50
BC 179 A/B	1.70	15.-	2 N 706	1.-	8.-
BC 301	1.90	17.-	2 N 7305	2.90	26.-
BCY 59	1.90	17.-	2 N 1813	1.85	-
BCY 79	2.10	19.50	2 N 1711	2.06	-
BF 114	3.20	29.-	2 N 3055	5.95	-

Preis per 100 Stück bitte anfragen!



**AEG-Spaltpolmotor**  
110/220 V/50 Hz, Nennleistung 30 W.  
4-mm-Achse, Abmessung: 75 x 63 x  
80 mm **DM 9.95**

**TEILESCHALE**  
Blech gestanzte, äußerst stabile Ausführung.  
Geriffelte Bodenplatte, daher kein „Umherrollen“ der Teile. Stapelbar m. Auflegeflach.  
Bestens geeignet zur Aufbewahrung von Klein-  
teilen, wie Schrauben, Widerstände usw. Dar-  
über hinaus weitere Anwendungsmöglichkeiten  
in Fertigungsbetrieben und bei Heimwerkern.  
Abmessg.: Höhe 20 mm, Innenmaße 80 x  
235 mm **DM -30**  
10 Stück **DM 2.75**  
100 Stück **DM 25.-**  
1000 Stück **DM 225.-**



**Stereo-Kopfhörer**  
Typ ES-150  
Äußerst schwere und kom-  
pakte Ausführung mit Dop-  
pel-Kopfbügel. Die Muscheln  
sind mit Schaumgummi über-  
zogen und in der Höhe, so-  
wie in der Vertikalen ver-  
stellbar. Für Mono u. Stereo verwendbar. 2 x 8 Ω;  
30-14 000 Hz, einschl. Anschlußschur und Stecker  
**DM 28.-**

**Stereo-Kopfhörer**  
Typ DH 04-S  
Hi-Fi-Ausführung, mit Hoch- und Tieftonkapseln.  
Hierdurch lassen sich Höhen u. Tiefen durch Ein-  
stellung dämpfen. Schwere und Kompakte Ausfüh-  
rung mit Doppel-Kopfbügel. Muscheln mit Schaum-  
gummiüberzug. 2 x 8 Ω, 20-20 000 Hz. Einschl. An-  
schlußschur und Stecker **DM 58.50**

Für KW- und Tonbandamateure:  
**Dyn. Doppelkopfhörer**  
Mit dyn. Lippenmikrofon Typ BH-001. Äußerst  
schwere, robuste Ausführung. Muscheln mit  
Schaumgummiüberzug, in der Höhe verstellbar.  
Kopfhörer: 2 x 8 Ω, 20-12 000 Hz/118 dB.  
Mikrofon: 200 Ω, 300-7000 Hz/75 dB **DM 49.50**

# Elektronen-Blitzröhren

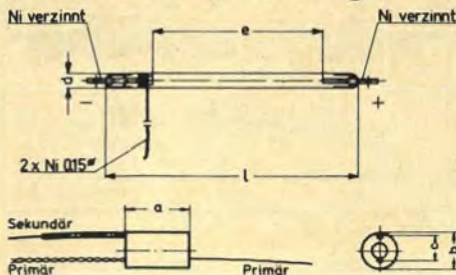
Jetzt erweitert!

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

Deutsches Markenfabrikat, jedes Stück geprüft!

Type	Ws	U <sub>A</sub>	Zündspannung	Ges. Lg. mm	Ø mm	per St.	per 10 St.	per 100 St.
BR 46	30	4-500 V	5 kV	48	3,5	2,40	2,15	1,95
BR 53	35	4-400 V	5 kV	53	4,5	2,60	2,30	2,-
BR 62	40	4-500 V	5 kV	62	5	2,50	2,50	2,20

## Stabbröhren für Niederspannungen



Zur Einführung und als Bauanleitung halten wir für Sie vorrätig:

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

Preis **DM 7.90**

## Zündspulen

für obige Blitzröhren

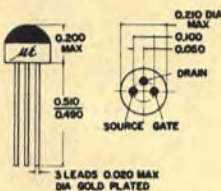
a = 20 mm, b = 10 mm, c = 8,5 mm

Preis per Stück **DM 2.50**

Zur Erprobung empfehlen wir Ihnen:

- 1 Blitzröhre BR 46
  - 1 Blitzröhre BR 53
  - 1 Blitzröhre BR 62
  - 1 Zündspule
- statt DM 10,30

für **DM 8.95**



Feld-Effekt-Transistoren MEF 104

im Epoxyd-TO-18-Gehäuse  
Total Dissipation at 25 °C, Case 500 mW

min. max.

Gate Reverse Current	0,1	NA
Gate-Source Breakdown Voltage	50	V
Gate-Source Cutoff Voltage	2	10 V
Small Signal Common Source	2000	UMHO
Forward Transadmittance	500	Ω
Small Signal Common Source „on“ Resistance	3	pF
Common Source Reverse Transfer Capacitance	8	pF
Common Source Input Capacitance	2,5	dB
Common Source Spot Noise Figure		

Preis per Stück **DM 3.95**

### Thyristor 1/400

im TO-5-Gehäuse, Dauerstrom 1 A, pos. u. neg. Spitzenspannung 400 V, R<sub>TH</sub> 40 C/W, I<sub>GT</sub> 15 mA, U<sub>GT</sub> 2,5 V, U<sub>F</sub> 1,8 V  
Preis per Stück **DM 3.50**

### 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**

# FOTO-WIDERSTÄNDE

(Ein deutsches Markenfabrikat!)

235 = 15 Ø  
265 = 11 Ø

Lichteinfallrichtung

Type 235  
Type 265

Lichtempfindliche Fläche ca. 4 × 5

1 mm unter Fensteraußenfläche

Type 130

max. 15,9

max. 36

max. 27 + 1

max. 45

max. 3,4

max. 10 nicht verzinkt

Cu-Manteldraht verzinkt 0,4 Ø, min. 36 lang

Type 100

max. 15

max. 49,5

max. 45

max. 1...2,5

Lichtempfindl. Fläche ca. 8 × 28

Type 100

max. 3,4

max. 45

max. 1,0

Cu-Manteldraht 0,4 Ø, ca. 40 lang Enden ca. 20 verzinkt

**ACHTUNG!**

Je 1 Fotowiderstand aus nebenstehender Aufstellung erhalten Sie als Muster statt für 7,70 DM für nur **DM 6.50**

Lichtempfindl. Fläche (Projektion gegen frontalen od. seitlichen Lichteinfall) ca. 9 × 8

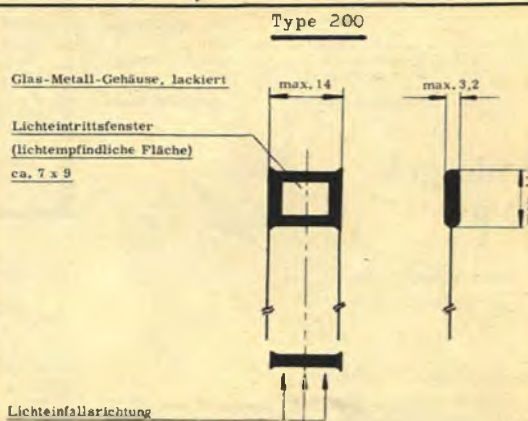
Wir empfehlen Ihnen:

TOPP-Schaltungen, Teil 12, L. Sabrowsky

Schaltungen mit Fotowiderständen

**DM 6.-**

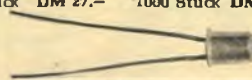
Aus dem Inhalt: Lichtrelais mit u. o. Transistorverst., Lichtgeber, Lichtschranken, Schaltgerät für Wechsellicht, Wechselschaltgerät, Fotowiderstandsbr. für Vergleichsmessungen, Modulationsschaltungen, lichtblitzempfindliche Lichtschranke, elektronische Sirene usw.



Type	Widerstand bei 50 Lux	Dunkelwiderstand	P <sub>max</sub>	U <sub>max</sub>	1 Stück	Netto-Preis ab 10	ab 100
100	0,4-4 kΩ	≥ 1 M	600 mW	240 V ~ 200 V =	2,70	2,40	2,15
130	0,4-4 kΩ	≥ 1 M	200 mW	180 V ~ 150 V =	1,90	1,60	1,25
200	1-15 kΩ	> 100 × R <sub>50 Lux</sub>	75 mW	120 V ~ 75 V =	-.85	-.85	-.50
235	1-7,5 kΩ	> 300 × R <sub>50 Lux</sub>	150 mW	120 V ~ 100 V =	1,15	1,-	-.80
265	5-40 kΩ	> 100 × R <sub>50 Lux</sub>	60 mW	240 V ~ 200 V =	1,10	-.95	-.75

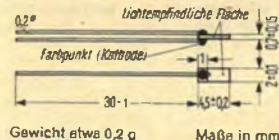
### Germanium-Fotodioden APY 13 ähnl.

Für höhere Sperrspannungen. Eine Fotodiode, welche speziell für den Einsatz von sichtbarem Licht bis in den Infrarotbereich Verwendung findet. Neues Modell im Metallgehäuse 18 B 2, ähnl. TO-18. Der anodenseitige Anschluß ist durch die Nase am Gehäuse gekennzeichnet. Auch für Wärmemessung geeignet.  
per Stück **DM 3.-** 100 Stück **DM 240.-**  
10 Stück **DM 27.-** 1000 Stück **DM 2100.-**



### Silizium-Fotoelement BPY 11 ähnl.

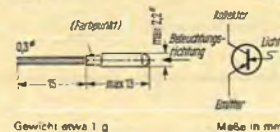
Besonders geeignet für den Einsatz in Steuer- und Regelgeräten, zur Abtastung von Lichtimpulsen und Lichtmessungen. Ohne Gehäuse auch für Aufbau von leistungstarken Abtastsystemen verwendbar.  
per Stück **DM 2.50** 100 Stück **DM 210.-**  
10 Stück **DM 23.50** 1000 Stück **DM 1900.-**



### Fototransistor, BPY 61 ähnl.

Ein npn-Silizium-Planar-Fototransistor im Miniatur-Glasgehäuse. Die Steuerung erfolgt durch Lichteinfall, Basis ist nicht kontaktiert.

Kollektor-Emitter-Sperrspannung: U<sub>CE</sub> 25 V  
Fotostrom: IC 1,5 (> 0,9) mA  
(U<sub>CE</sub> = 5 V; B = 1000 Lux)  
per Stück **DM 7.50**



Wir empfehlen Ihnen als Anleitung!

TOPP-Schaltungen, Teil 14, L. Sabrowsky **DM 6.-**

Schaltungen mit Fotohalbleitern

Aus dem Inhalt: Lichtrelais und Schmitt-Trigger, optischer Fernschalter mit Blitzlichtauslösung, Gewitterwarngerät (spez. Hilfe für den Punkamatour), Schranke für modulierte Strahlung, optisch gekoppelte Lichtschranke, opt. IR-Thermometer, Infrarot-Schaltverstärker sowie weitere Anwendungsschaltungen.

# transco-Produkte

Bezug über:  
Nadler-Elektronik  
Hannover · Düsseldorf  
Dortmund

**transco** - Lichtblitzstroboskop LSTR 8  
mit Xenon-Hochdruckentladungslampe  
jetzt mit Thyristor!



Ein selbstzündendes, freilaufendes Lichtblitzstroboskop für 220 V ~. Die Blitzfolge ist in weiten Grenzen regelbar. Bestens geeignet als Effektstroboskop für Bars, Diskotheken usw.  
Fertig montiertes Gerät bestehend aus: Printplatte, MP-Hochvolt-Ladekondensator, Zündtransformator, Spezial-Verdoppler-Gleichrichter, Xenon-Hochdruck-Entladungslampe (Blitzlampe) sowie diverses Kleinmaterial.

Preis des betriebsfertigen Gerätes **DM 39.50**



**transco**

**3-W-Verstärker V 3**, mit eisenloser Endstufe und Siliziumtransistoren. Betriebsspannung: 12 V, Frequenzgang: 50 Hz bis 40 kHz  $\pm 3$  dB, Eingangsimpedanz:  $\sim 5$  k $\Omega$ , Klirrfaktor: bei 1000 Hz 2 W = 1%, Ausgangsimpedanz: 4-8  $\Omega$ , Ausgangsleistung: 3 W an 4  $\Omega$ .

Einzel im Karton verpackt **nur DM 12.50**

## Lichtorgel LO 9

(Chassiselement für den Einbau einschließlich Netzteil)



Ein Hit auf dem Musikmarkt.

In Amerika bereits seit langem eine Selbstverständlichkeit. Nun auch bei uns eine effektvolle Szenenbeleuchtung für Bars, Discotheken und Ihre private Party. An den drei frequenzmäßig getrennten Ausgangsstufen der Transco-Lichtorgel LO 9 werden Glühlampen angeschlossen, die im Rhythmus der Musik aufleuchten.

### Technische Daten:

Eingangsempfindlichkeit 900 mV an 5 k $\Omega$  für 3 x 5 W Ausgangsleistung

Ausgangsleistung: max. 3 x 10 W (Musikleistung) empfohlene Lampenbestückung pro Kanal: 3-4 x 7 V/0,3 A Skalenlampen  
3 Ausgänge für Bässe, Mittellagen und hohe Töne  
Eingang: 220 V  
Abmessungen: 140 x 130 mm, Höhe 70 mm  
Preis für das fertigbestückte Chassis sowie Anschlußanleitung **DM 98.50**

Hierzu empfehlen wir Crystallux-Platten, ein grobporöses silbriges Effektmaterial.  
Platte 250 x 500 x 8 mm **DM 15.-**



**transco**

präsentiert den V 33

einen 30-W-Hochleistungsverstärker mit eisenloser Endstufe, dem letzten Stand der Technik entsprechend.

**Technische Daten:** Betriebsspannung: 23-24 V max. 24,0 V - stabilisiert, Stromaufnahme:  $\sim 1$  A, Ausgangsleistung: bei 1000 Hz Sinus max. 25 W, bei 1000 Hz Rechteck max. 30 W, jeweils an 3  $\Omega$ , Anpassung: 3-5  $\Omega$ , Klirrfaktor: bei 1000 Hz 18 W 1%, Eingangsspannung: für 18 W  $\sim 50$  mV eff., Eingangsimpedanz: 15 k $\Omega$ , Abmessungen: 115 x 100 x 70 mm. Einzel im Karton verpackt, mit Beschreibung.

Ein Qualitätserzeugnis, zu einem TRANSCO-Preis von **nur DM 44.50**



**ATZMITTEL (TRANSCO-ERZEUGNIS!)** für gedruckte Schaltung (100 ccm), in PVC-Flasche, ausreichend für ca. 2 qm **DM 1.10**

Zum Selbstbau einer Lautsprecherbox bietet

**transco** an:

**Tiefton-Kolben-Lautsprecher**  
Modell KLF 130/15  
Belastbarkeit: 15 W  
Impedanz: 5  $\Omega$   
Induktion: 14 000 Gauß  
Frequenzgang  
in 20-Lite-Box: 30-8000 Hz  
Abmessungen: 130 x 130 x 66 mm **DM 19.50**



**Hochtöner**  
Mod. HTF 65/6  
Belastbarkeit: 6 W  
Impedanz: 5  $\Omega$   
Induktion: 11 000 Gauß  
Frequenzgang: 3000-22 000 Hz  
Abmessung: 65 x 65 x 29 mm **DM 7.95**

### MITTELAGEN-OVAL-LAUTSPRECHER

Mod. MTF 1319  
Belastbarkeit: 5 W  
Impedanz: 4,5  $\Omega$   
Induktion: 10 000 Gauß  
Frequenzgang: 80-12 000 Hz  
Abmessungen: 130 x 190 mm **DM 7.50**

Transco-Paketpreis (je 1 St. obiger Typen) **DM 32.-**

### Lautsprecher-Bespannstoffe

7 elegante Dessins, die sich durch gute Schalldurchlässigkeit und Standfestigkeit auszeichnen. Die Stoffe liegen 81 cm breit. Per lfd. Meter **DM 16.-**  
Bitte fordern Sie gegen eine Schutzgebühr von DM -50 unser Musterheft an. Die Schutzgebühr wird bei Kauf voll angerechnet.

Wieder lieferbar!

### transco-Lautsprecher-Weiche

Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 25 W, 4-8 Impedanz. Zum Anschluß von getrennten HOCH-, MITTEL- und TIEFTONLAUTSPRECHERN! Platine: 60 x 84 mm, mit Befestigungswinkel **nur DM 10.75**

### Gitarren-Lautsprecher, 30 W

Ein echter Schlagler für den Musikfan!  
Spezieller Lautsprecher für die Übertragung von Gitarrenmusik, d. h. extrem hart gelagerte Membrane. Anpassung 5  $\Omega$ , 14 000 Gauß, Frequenzgang 30-18 000 Hz, Abmessungen: außen 310 mm  $\phi$ , innen 280 mm  $\phi$ , Tiefe 140 mm **DM 99.50**

### Feinstelltrieb für Motor- und Handbetätigung

Typ MHT 300  
Präzisionsgetriebe mit Teflon/Messing-Zahnradern



**Handantrieb:**  
Einbaumaße: 65 x 45 x 20 mm  
Achse: 4 mm  $\phi$ ;  
16 mm lang  
Untersetzung: 8 : 1

**Motorantrieb:**  
Achse: 2 mm  $\phi$ ;  
4 mm lang  
Untersetzung:  
60 : 1 x 16 = 1000 : 1

mit AEG-Motor, Typ G 015, 4-8 V mit Entstör-Kondensatoren  
Achse 2 mm  $\phi$   
Motormaße: 25  $\phi$  x 45 mm

Das Präzisionsgetriebe kann für rechts- oder linkslaufende Drehkos od. ä. verwendet werden, da beide Anschlußmöglichkeiten vorhanden sind. Beide Getriebeteile (Hand- u. Motorantrieb) sind durch Rutschkupplung getrennt.

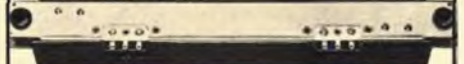
Durch die Verwendung von Teflon/Messing-Zahnradern sind elektrische Störmöglichkeiten ausgeschlossen.

**DM 16.50**

### NEU VON transco

**Nachhall- und Vorverstärker NV 1**  
Universell verwendbar für alle bekannten Nachhallspiralen. Mit Abschaltung und kontinuierlicher Amplitudenregelung. Ausgang für Röhren- und Transistorgeräte (hoch- und niederohmig). Einlochzentralbefestigung. Betriebsspannung 12 V. Abmessungen: 73 x 57 x 30 mm. Eine ausführliche Beschreibung liegt jedem Gerät bei. **DM 14.50**

Wieder am Lager:



**Präzisions-Nachhallgerät, Typ RE-4**  
Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von Mono- und Stereoanlagen, Eingang: 5-35  $\Omega$ , Ausgang: 10 k $\Omega$ , Frequenz: 100...6000 Hz, Verzögerungszeit: 30 ms, Nachhalldauer: 2,5 s, Maße: 225 x 32 x 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummibefestigung **DM 5.50**



**HOCHSPANNUNGSTASTKOPF THT 30**  
für direkte Messungen von Kathodenstrahlröhren, Braunsche Röhren, Schwarzweiß- u. Farbfernsehrohren. Mit eingebautem Voltmeter!  
Für Messungen bis 30 000 V  
Empfindlichkeit:

20 000  $\Omega/V$  (50  $\mu A$ ), Abmessungen: 370 x 52 mm. Preis einschließlich Meßleitung **DM 59.50**

### transco-Qualitätstransformatoren

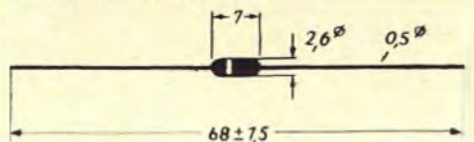
Jeder Trafo einzeln im Karton verpackt. Diese Serie wird in Kürze fortgesetzt.

Typ	prim. V	sek. V	Strom A	Form	Preis
NT 01	220	12	1,2	M 55	12.50
NT 02	220	30/40	2	M 85	24.50
NT 03	220	6,3/12,6	0,4	M 42	8.20
NT 04	220	6,3	1,8	M 55	12.-
NT 05	220	15	1	M 55	12.50
NT 06	220	40/50	2		27.50
NT 07	220	50	2		27.50
NT 08	220	25+25	3	M 102a	29.50
NT 09	220	12/14/15			
		18	2,2	M 65	14.50
NT 10	220	24	4		
		12	0,5		
		12		MD 65/27	12.50
NT 11*	110/220	35	5	P 76/28	19.50
NT 12	110/220	24	0,2	EI 48/16	7.95
NT 13	220	12	0,3	M 42	5.95
NT 14	110/220	2 x 12	1,7	M 85	14.50
NT 15	110/220	8/12/16/24/30/36	2	M 74	23.50

\* Philberth-Ausführung

### SILIZIUM-ZENER-DIODEN, Typ SZN

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



Gewicht: max. 0,3 g  
Zenerspitzenstrom: 50 mA  
Durchlaßstrom: 150 mA  
Durchlaßspitzenstrom: 250 mA  
Verlustleistung: 350 mW  
Folgende UZ-V-Bereiche sind am Lager:  
3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/14/15/18 Volt

Preis pro Stück **DM -65**  
Preis ab 10 Stück **DM -60**  
Preis ab 100 Stück **DM -50**  
Preis ab 1000 Stück **DM -45**

Die Dioden sind nach dem internationalen Farbcode bezeichnet!



Unsere beliebtesten Module



**TONGENERATOR**

Betr.-Spg.: 4...12 V; Lautsprecheranschluß: 3-8 Ω; Frequenz regelbar zwischen 150 bis 12 000 Hz; Bestückung: 3 Siliziumtransistoren; Verwendung: für Morseübungsgeräte, NF-Generatoren, Warnanlagen usw. Das Gerät ist sehr lautstark. Die Lautstärke läßt sich durch die Betriebsspannung regeln. Mit Anschlußplan nur DM 6.50

**ELEKTRONISCHES METRONOM**

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

**Lichtschranke oder Dämmerungsschalter**



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

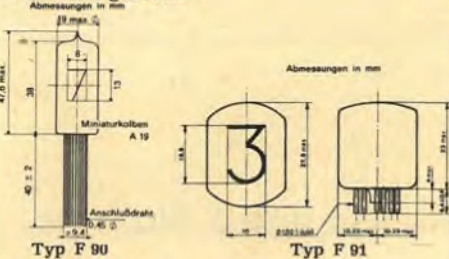
**ELEKTRONISCHER IMPULSGEBER**

für Glühlampen und Relais. Das Gerät ist mit 2 Transistoren und 2 Dioden bestückt. Die Impulsfrequenz beträgt 90 ± 20 Impulse pro Minute. Temperaturbeständigkeit von + 60 bis - 25 °C. Das Gerät ist für Warmblinklampen, 6 V, 2,4 W sowie über Relais für Lampen beliebiger Leistung (z. B. Rundumblinker für Kfz). Bei Anschluß des Relais folgende Daten beachten: ca. 30 Ω, 0,2 A bis 100 Ω, 0,06 A. Betriebsspannung des Impulsegebers: 5 bis 7 V. Maße: 20 mm Ø × 25 mm. Mit Anschlußbeispielen nur DM 4.50

**Elektronischer Parklichtschalter**

Eine Bereicherung auf dem Kfz-Sektor. Für den Einbau ist lediglich nur eine Bohrung in Ihrem Fahrzeug vorzunehmen und die am Gerät befindlichen Verbindungskabel nach Anleitungsvorlage zu befestigen. Der Parklichtschalter ist in durchsichtigem Kunststoffgehäuse eingeschlossen, daher stoß- und schlagunempfindlich. Ausführung mit Gewinde 23,5 mm Ø und Gegenmutter. Einbautiefe: 22 mm. Lampenleistung: 12 V = 8 W/6 V = 4 W Bitte Autoanpannung angeben! DM 6.50

**Ziffernanzeigeröhren**



Typ	Ziffer	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	18.50
F 9152	15,5	< 170	150	+ ~ Ω	18.50

Bei diesen Röhren handelt es sich um eine gasgefüllte Kaltkathodenröhre, deren Kathoden die Form der Ziffern 0...9 respektive + - haben.



**Druckknopfanschlässe** für 9-Volt-Batterien und für obige Batteriehalter, mit 2 Kabelenden DM -25

**QUARZE für FUNKSPRECHVERKEHR**

Toleranz: 20 × 10<sup>-4</sup>  
Typ: HC-25-U, steckbar

SENDE-QUARZ		EMPFÄNGER-QUARZ	
26.965	27.155	26.510	26.700
26.975	27.165	26.520	26.710
26.985	27.175	26.530	26.720
26.995	27.185	26.540	26.730
27.005	27.195	26.550	26.740
27.015	27.205	26.560	26.750
27.025	27.215	26.570	26.760
27.035	27.225	26.580	26.770
27.045	27.235	26.590	26.780
27.055	27.245	26.600	26.790
27.065	27.255	26.610	26.800
27.075	27.265	26.620	26.810
27.085	27.275	26.630	26.820

Preis per Stück DM 6.50



**EINBAUFASSUNGEN**

E 10 mit abschraubbarer Kappe, verchromter Einbaufansch Ø 19 mm. Kappe: 14 mm; Ges.-Länge: 40 mm. Farben: rot, blau, grün, orange, klar. Best.-Nr.: L 1 DM 1.25



E 5 mit abschraubbarer Kappe, verchromter Einbaufansch Ø 10 mm. Kappe: 8 mm; Ges.-Länge: 28 mm; einschl. 7-V-Lampe. Farben: rot, blau, grün, weiß. Bestell.-Nr.: L 2 DM 1.25



**Neues Kontrolllampen-Programm**

220-V-Glimmlampe im Kunststoffgehäuse, innengeriffelte runde Blende 11 mm Ø. Länge 30 mm, mit 200 um Anschlußlitze. Farbe: rot. Best.-Nr. L 5 DM 1.95



250-V-Glimmlampe im Kunststoffgehäuse, innengeriffelte quadratische Blende 13 × 13 mm. Länge 35 mm, mit 100 um Anschlußlitze. Farben: grün, gelb, rot. Best.-Nr. L 6 DM 1.95

**Signalampenfassung E 10**

Innengeriffelte Frontplatte 16 × 18 mm Länge 48 mm Farben: Grün, Gelb, Rot Best.-Nr. L 7 DM 1.25



**Wippschalter und Signallampen**

In Kleinausführung, Farbe beige. Alle Typen mit Lötanschluß. Einpoliger Einschalter 8 A/250 V Abmessungen: 29 × 14 × 21 mm Best.-Nr. EE 31 DM 1.20 Signallampe mit roter Abdeckkappe, 220/250 V, mind. 3000 Betriebsstunden Abmessungen: 29 × 14 × 20 mm Best.-Nr. SL 30 DM 1.95 Kombination Schalter/Lampe Daten wie oben Abmessungen: 20 × 26 × 21 mm Best.-Nr. KSL 331 DM 3.20



**Germanium-Transistoren-Sortiment!**

Wir liefern Ihnen:

- 10 Telefunken-UKW-Transistoren (ähnl. OC 614, OC 615)
- 10 Telefunken-HF-Transistoren (ähnl. OC 612, OC 613)
- 10 Telefunken-NF-Transistoren (ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)
- 30 Transistoren im Klarsichtbeutel

Die Transistoren sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet. Keine ausgebaute Ware!

Diese 30 Transistoren erhalten Sie bei uns zu dem einmaligen Preis von DM 1.95



**KÜHLSTERN**

für TO-5 Aluminium, brüniert DM -30  
1/2 DM 18.95

Wir suchen für unsere Kunden laufend Industrie-Restbestände, jedoch ist einwandfreie Qualität unbedingt Voraussetzung. Von Angeboten II. Wahl oder Waren minderwertiger Qualität nehmen wir Abstand. Machen Sie uns bitte Ihr Angebot unter der Hannoverischen Anschrift.

Herzlichen Dank



Gehäusegriff aus Rundstahl, 10 mm Ø, verchromt, Bögelweite 190 mm, mit Gewindelöcher M 5, Schrauben, Unterleg- und Abdeckscheibe DM 1.75  
10 Stück DM 15.-



**Kunststoff-Spulenkörper**

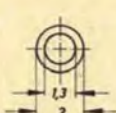
Stiefelkörper 7 mm Ø × 28 mm m. Gewindeloch M 3  
10 Stück DM -50  
100 Stück DM 4.50

**TMS-STUFENSCHALTER**

Achse 6 mm Ø, 30 mm lang, Zentralbefestigung, 1 Ebene in den Werten: 1×12, 2×6, 2×6, 3×3, 3×4, 4×3, 4×2, 5×2, 6×2 DM 1.85  
dita, 2 Ebenen in den Werten: 2×12, 4×6, 6×3, 6×4, 6×3 DM 3.50  
dita, 3 Ebenen in den Werten: 3×12, 6×6, 9×4, 9×3, 12×3 DM 4.50

**Baugruppenträger**

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

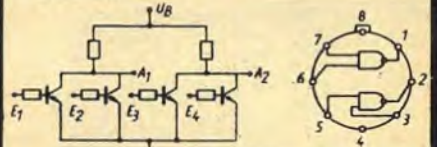


**NTB-Speicherringe (SifferIt)** 2 mm Ø × 0,6 mm; Werkstoff R 531 Siemens für Koinzidenz- und Linear-speicher in elektronischen Rechenanlagen. Nennstrom 400 mA; Schaltzeit ≈ 2 µs per Stück DM -85  
100 Stück DM 3.50

**Der Schluger dieses Monats!**

**INTEGRIERTER SCHALTKREIS**

Dual-Gatter mit je 2 Eingängen. Type: RTuL 914.



Bei Kauf dieses integrierten Schaltkreises erhalten Sie kostenlos mitgeliefert:

- Bauvorschlüge für RTuL 914
  - Rechteckgenerator
  - Monostabiler Multivibrator
  - Schmitt-Trigger
  - Quarzgesteuerter Rechteckgenerator
- unser Preis DM 4.50

**NADLER**

**Radio-Elektronik GmbH**

Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
Tel.-Sammel-Nr. 31 52 52, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375  
Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
Tel.-Sammel-Nr. 31 52 52, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375  
Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41  
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460

**Stadtverkauf: Nadler-Elektronik GmbH**

4600 Dortmund, Bornstraße 22  
Telefon 02 31/52 30 60  
Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.-, Ausland nicht unter DM 30.-. Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

marktgerecht:

**zehnder**

Radio-Phono- und  
Antennen-Zubehör

**SB-verpackt**



am  
**Drehständer**

2 m hoch, 80 cm Ø



an  
**Hänge-  
Tafeln**

1x1m

verkaufsfördernd  
personalsparend

Schreiben Sie sofort an

**zehnder**

HEINRICH ZEHNDER

7741 · Tennenbronn / Schwarzwald

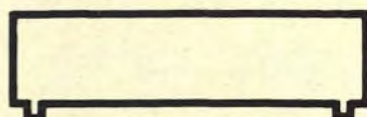
Achtung, neuer Stand in Halle 9 A, Stand-Nr. 150

# NEUES

von uns sehen Sie

auf der  
**Hannover-Messe**  
Halle 11 - Stand 439

oder



Sie fordern unseren Prospekt P 70,  
den wir Ihnen auf Wunsch gerne zu-  
senden.

**STW**

ELEKTROAKUSTIK **Stange u. Wolfrum**

1 Berlin 61, Ritterstraße 11  
Telefon (0311) 610446  
Telex 184819

4 Düsseldorf 1, Konradstraße 11  
Telefon (0211) 213747  
Telex 8586536

# Auch Ihr FS-Gerät bringt alle Programme

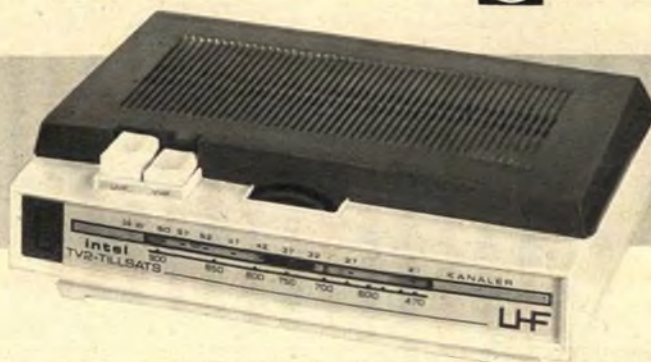
**UHF-Transistor-Konverter  
„semko“-Ausführung  
Kanal 21–60**



Hannover-Messe  
Halle 12, Stand 1222



für Netzbetrieb 220 V

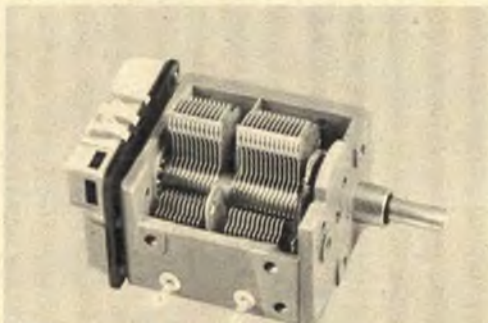


für Batteriebetrieb (2 Flachbatterien 4,5 V, ca. 6 Monate Betriebszeit)

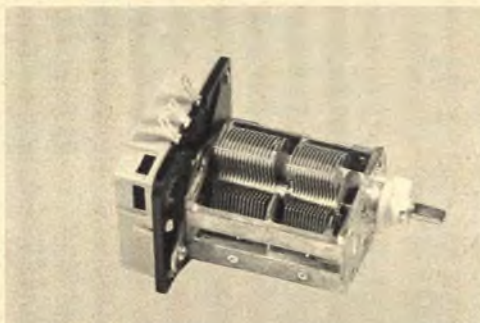
**Bürklin**

**INDUSTRIEGROSSHANDEL**

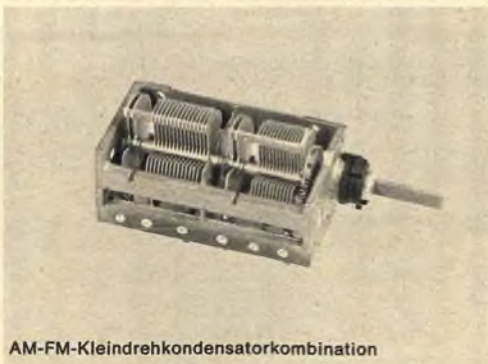
8 München 15, Schillerstraße 40, Tel. 55 53 21, FS 05 22 456  
4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42, Tel. 35 70 19, FS 08 587 598



AM-Drehkondensator mit angebautem Potentiometer für FM-Diodenabstimmung



AM-Kleindrehkondensator mit angebautem Potentiometer für FM-Diodenabstimmung



AM-FM-Kleindrehkondensatorkombination



Lautsprecher

**Unser  
Fertigungsprogramm:**  
Luftdrehkondensatoren  
Kurzwellen-  
drehkondensatoren  
Sende-  
drehkondensatoren  
UKW-  
Drehkondensatoren  
Lautsprecher  
Elektrische und  
mechanische Zähler  
Meßwertdrucker

**Hannover Messe  
Halle 12,  
Stand 2149**



**KARL HOPT GMBH** ELEKTROTECHNISCHE FABRIK

7211 Schörzingen über Rottweil a. N.

Tel. Schömberg (0 74 27) 20 81 - Telex: 0762844 - Telegramme: Hopt Schörzingen



SCHLAGER 1

WERCO-Röhren-Service-Koffer RSK 1, mit 50 der gängigsten Röhren: RVC-Importröhren, 6 Mte. Garantie. Je 5 St. DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PC 84 und PY 88 zu einem besonders günstigen Preis von 195.36

PCL 85, PCL 86, PL 38, PL 504 und PY 88 zu einem besonders günstigen Preis von 195.36

RSK 1 Service-Koffer, jedoch mit je 5 St. Orig.-Telefunken-Röhren, 6 Mte. Garantie 295.—

RSK 1 Service-Koffer (Abb. oben), für über 100 Röhren, mit Werkzeug u. Maßgerätekoffer sowie Spiegel. M.: 490 x 310 x 125 mm 29.50

RSK 1, dito, mit Vielfachmeßgerät VM 8 84.—

Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, Überlastungssch., Schndre u. Batt. 59.50

RSK 5 Werco-Service-Koffer, mit Spiegel, abschließbar, 2 Fächer für Werkzeuge, 2 Plastikkästen mit Deckel für Kleinteile. M.: 232 x 287 x 34 mm, Koffermaß 500 x 358 x 175 mm 54.50

ditto, RSK 3, jedoch ohne Plastikkästen, 45 mm niedriger, M.: 500 x 358 x 130 mm 41.75

RW 110, Röhrenschrank für über 1000 Röhren, 895 x 575 x 220 mm, solide Sperrholzausführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt 119.50

RÜHREN Gruppe I Orig.-Telefunken (Gruppe II Import-RVC) auf alle Röhren 6 Mte. Garantie. Bei Bestellung unbedingt Röhren-Gruppe angeben.

Table listing various vacuum tubes with their types (e.g., CY 88, DY 882, EABC 80) and prices.

Auch nicht aufgeführte Typen lieferbar. Trotz der obigen günstigen Preise nach Mengenrabatt: Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I oder II 25 St. 4 %; 50 St. 6 %; 100 St. 8 %

SONDERANGEBOT - TRANSISTOREN - DIODEN

Table listing semiconductor components like transistors and diodes with their types and prices.

Erste-Wahl-Transistoren, Original Siemens, Valvo, gestempelt, AF 130 2.10 10 St. à 1.75 AF 239 2.40 10 St. à 1.95

Integrierte Transistoraltkreise TAA 111 B NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 4,5 V 4.40 TAA 111 NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7,5 V 7.50 TAA 121 NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7 V 7.80 TAA 131 NF-Verst., 40 Hz b. 20 kHz, 5 V 11.80 TAA 141 NF-Verst., 40 Hz b. 20 kHz, 5 V 7.50 TAA 151 NF/HF-Verstärker, 600 kHz, 7 V 7.50 TAA 283 NF/F-Verstärker, 600 kHz, 8 V 8.— TAA 293 Universal-Verstärker, 600 kHz, 8 V 8.— CA 3013 HF-Verst., 12 Trans., 12 Diod. 7.90

Preisgünstige Fotowiderstände, ideal zum Bau von Lichtschranken, Dämmerungsschalter usw. Typ I 12 mm Ø 1 St. 1.10 10 St. à —.90 Typ II 16 mm Ø 1 St. 1.15 10 St. à —.95

AD 161/162, Komplementär-Pärch. 4.45, 10 P. à 3.95 Kommerzielle Transistoren FET, DUAL - MOS - FET, Unijunction 2 N 2646 1 St. 4.95, 10 St. à 4.25 BF 244 A 5.40 BF 245 C 5.20 TA 7158 8.— BF 245 A 5.50 UC 734 C 3.10 TA 7151 1.45

Sende-Transistoren 2 N 2219 A 0,2 W > 200 MHz Ua 18 V 5.30 2 N 3866 1 W > 300 MHz Ua 28 V 14.50 2 N 3553 2,5 W > 200 MHz Ua 28 V 16.50 2 N 3924 4 W > 300 MHz Ua 13,5 V 18.75 Valvo-Fotowiderstand LDR 3/5 od. 7 à 2.25 Siemens ORP 61 2.10 Rauschdiode Fotoelement BP 108 2.10 1 N 23 B à 6.50 Fotoersatz. BPY 62 6.20

Siemens-Sil.-Gleichrichter f. gedr. Schaltung B 40 C 1500 1 St. 2.60 10 St. à 2.40 B 40 C 3200 1 St. 3.65 10 St. à 3.20 B 80 C 3200 1 St. 4.20 10 St. à 3.80

Silizium-Gleichrichter 1 St. 10 St. à 100 St. à BYY 31, 100 V/0,8 A —.90 —.75 —.85 BYY 33, 300 V/0,8 A —.90 —.75 —.85 BYY 34, 400 V/0,8 A 1.40 1.20 1.— BYY 35, 500 V/0,8 A 1.45 1.25 1.05 BY 103, 800 V/0,8 A 1.65 1.40 1.20

Plastik-Sil.-Diode, 400 V/0,8 A 1 St. —.85 10 St. à —.70 100 St. à —.60

ditto, 800 V/0,8 A 1 St. 1.35 10 St. à 1.20 100 St. à 1.—

TRIACS, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung mit Triggerdiode ER 900.

GBS 401 A, 400 V/1 A 14.80, GBS 3403 P, 400 V/3 A 15.80, GBS 3468 P, 400 V/6 A 18.15, GBS 3410 P, 400 V/10 A 27.50, 4057/4, 400 V/15 A 33.10, ER 900 4.50. Schaltbild m. Anwendungsbeispiel wird mitgeliefert.

Plastik-Sil.-Dioden, 400 V/0,8 A 1 St. —.95 10 St. 8.50 1/2 70.—

ditto, 800 V/0,8 A 1 St. 1.35 10 St. 12.— 1/2 100.—

Orig.-Telefunken-Zener-Dioden

BZY 85 D 12 1 St. —.95 10 St. 7.50 BZY 85 = C 3 V 0, C 3 V 8, C 4 V 3, C 5 V 1, C 6 V 2, C 6 V 8, C 7 V 5, C 16, C 18 1 St. 2.40 10 St. 17.—

NORIS-Blockmodule

MV 3 Mikrofon-Vorverstärker, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz-50 kHz, rauscharm, Eing.-Imp. 50-100 kΩ, Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transistoren, Betr.-Spannung 9-12 V 12.50

FM 4 FM-Prüfender, von 88-108 MHz, abstimmb., mit Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW, Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Sp. 3 mV, Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV, FM-Modul., Frequenz-Hub ± 75 kHz, Stromvers. 9 V 19.50

HKM 15 Kleinstmikrofon, wie HKM 4, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschaur 12.60 9-V-Batterie mit Clips 1.95

HKM 4 Magnetisches Subminiatur-Mikrofon. Impedanz 1500 Ω, M.: 13 x 10 x 4 mm, Gew. 2 g 15.90

ditto, HKM 3, Impedanz 1500 Ω, M.: 19 x 13 x 9 mm, Gew. 4 g, anschlussfertig nur 11.90

MY 11 elektronischer Taktgeber, 40-208 Schläge pro Minute, einstellbar, Lautsprecheranschluß 8 Ω, UB 6 V/0,1 A 9.50

GO 6 Code-Oszillator, zum Bau von Warnanlagen. Durch Schließen eines Kontaktes gibt das Modul einen Warnton von 1000 Hz mit 100 mV an 8 Ω ab. Auch als NF-Generator geeignet. Betr.-Sp. 9 V 11.50

WC 7 Signalerzeuger, erzeugt ähnlich wie ein Multi-Vibrator ein Frequenzspektrum v. 400 Hz bis 30 MHz. Es können Verst., Rdfk.- u. FS-Geräte im Video-Teil mit einem Signal zur Fehlersuche verwendet werden 12.50

EO 8 Tongeber. Es können im Frequ.-Ber. von 200-1000 Hz NF-Schwüngen erzeugt werden. Ausg. 80 mW. Als Tongenerator f. Fernsteuerungen u. Prüfzwecke. Betr.-Sp. 9 V 12.50

MSV 6 Steckfassung für alle Blockmodule 1.45

Table of Schichtwiderstände (layer resistors) with various resistance values and prices.

Table of radial resistors with various values and prices.

Mindestabnahme 120 St. pro Wert, orig.-verpackt

WZ 4/36 Bibersange, zum Anfertigen von Öffnungen v. Durchbrüchen, unterschiedlicher Form und Größe. Verchr. Ausführung mit plastiküberzogenem Hebelgriff, in Plastiktasche 19.50

Lö 31, Lötkolben, 30 W, mit Pistolengriff 7.50

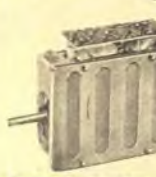
Lö 41, dito, 40 W, sehr handlich, mit abschraubbarem Griff als Schutzkappe 7.95

Löchstanzler WZ 4/51a, Satz mit versch. Stanzen für 18, 18, 20, 25, 30 mm, drückt Löcher in Stahlblech mit 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl. in haltbarem Lederetui 24.50

Quadratlochstanzler WZ 4/52, Satz mit 3 versch. Stanzen für 14 x 14-, 18 x 18-, 26 x 26-mm-Löcher. Drückt in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm. kpl. mit stabiler Holzkassette 28.95



UT 100 UHF-Markentuner m. AF 239/139, aus Gerätefertigung, besond. günstig. Jedes Stück geprüft. Eing. 240 Ω, ZF-Ausg. 80 Ω, ohne Feintrieb 1 St. 18.50 5 St. à 16.50 10 St. à 15.50



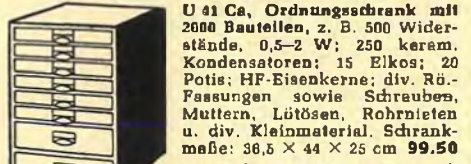
Mentor-Feintrieb, mit Drehknopf 4.50

UT 30 Hopt-UHF-Tuner, 2 x AF 138. Extrem empfindlich und rauscharm, 80/240 Ω, Ausg. 80 Ω, mit separatem Mentor-Feintrieb 1 St. 27.50 3 St. à 25.50 10 St. à 21.50

UT 80 Hopt-Trans.-Elnb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139 1 St. 33.50 10 St. à 32.50

UT 4 Philips-UHF-Röhren-Tuner, PC 88, PC 68, mit Skalennkopf u. Feintrieb 25.50

UT 8, dito, jedoch NSF 2 x PC 88 Schiebepaste mit Zentralbefestigung, 4 x UM, 8 mm Ø, Knopf Elfenbein 1 St. 1.75 10 St. à 1.60



U 41 Ca, Ordnungsstern mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5-2 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Röhrenfassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrrieten u. div. Kleinteile. Schrankmaße: 36,5 x 44 x 25 cm 99.50

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2800 Bauteile, davon 1 Teil bei für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. s., spez. Röhrenfassungen, Halbleiter, Magnete, Filter 119.50

U 41 A, obiger Schrank ohne Inhalt 54.50

U 40 A, 5 Schubladen, 315 x 225 x 78 mm 48.50

U 42 A, 10 Schubladen, 315 x 225 x 35 mm 59.50

Preiswerte Sortimente

Large table listing various electronic components in sorted lots with their prices.

Unsere beliebte Überwachungsempf. f. Batt. u. Netz  
**CTR TAF 75 N**, 24 Halbleiter f. Netz u.  
 Batt., MW 500-1000 kHz, KW 3-10 MHz,  
 UKW 85-100 MHz, VHF I 108-136 MHz,  
 VHF II 148-174 MHz. Lautsprecher hohe  
 Sprechleistung, Skalenbeleuchtung, Stab-  
 antenne, Klangfarbenwahl, Ohrhörerschluß.  
 Kpl. m. Ohrh. u. Batt.-Satz **248.-**



**8-Band-Kontrollempf. CTR TAF 96**  
 DXR mit Super-DX-Zusatz, f. Batt. u.  
 Netz. LW 150-350 kHz, MW  
 540-1000 kHz, KW I 1,8-4,2 MHz,  
 KW II 3,7-9 MHz, KW III 9-22 MHz,  
 UKW 85-100 MHz, VHF I 107-198  
 MHz, VHF II 149-165 MHz, höchste  
 Empf.-AFC, 2fach-Antenne. Kpl. m. Ohrhörer und  
 Batt.-Satz, eingebaute Rauschsperrung **426.-**  
**TAF 80 N**, ohne DX-Zusatz u. Rauschsperrung. Daten  
 wie TAF 96 **328.-**

**DX-Zusatz u. Rauschsperrung** auch einzeln lieferbar  
**TAF-Geräte Lieferung frei Haus. Fachhändler-Rabatt**  
 auf Anfrage.

**Funksprechgeräte ohne FTZ-Prüfung für Funkamateure**  
 und Exportzwecke.  
**WE 410 4-Trans-Funksprechgerät**, quartzgesteuerter  
 Sender, Superregenerativempfänger mit 2stufigem  
 NF-Verstärker mit Batterie St. **36.-**

**NEU! WE 610**, leistungsstarkes 6-Transistorgerät,  
 100 mW, Superregenerativempfänger, mit Batterie  
 St. **49.50**

**NV 7**, unglaublich preisgünstiges 7-Trans.-Gerät,  
 mit Rufton, Sender und Empfänger quartzgesteuert,  
 empfindlicher Super als Empfänger, kräftig modu-  
 lierter 100-mW-Sender, stabiles Ganzmetallgehäuse,  
 mit Batterie St. **72.50**

**WE 810 A Silber-Ster**, das komfortable  
 Amateur-Funksprechgerät, Spitzengerät  
 mit 250 mW Ausgangsleistung, empfindl.  
 Super m. HF-Vorstufe, Sender und Emp-  
 fänger quartzgesteuert, eingeb. Batterie-  
 Spannungsmesser, Ganzmetallgehäuse.  
 Gemessen an der hohen Leistung sehr  
 geringe Abmessungen inkl. Ohrhörer u.  
 Batterie, Frequenz 28,5 MHz St. **97.50**

**CTR 5 W Trans.-Autofunkgerät (CB 71)**  
 Hervorragende Leistg. bei einmalig  
 günstigem Preis. 17  
 Transistoren, 9 Dioden.

Sendeleistung 5 W AM. Empfänger: Doppelsuper,  
 1. ZF 4,3 MHz, 2. ZF 455 kHz, Empf. < 1 µV/10 dB  
 S/N, Ant. 50-60 Ω, 12 V = Batterie als Autover-  
 stärker, für Lautsprecherdurchsage verwendbar.  
 S-Meter, Störbegrenzer, Rauschsperrung, Autohalte-  
 rung, 12 Kanäle bestückbar. Preis einschließlich  
 Handmikrofon mit Taste und Kanal 27,275 bestückt  
 Zusatzkanal 27,215, 2 Quarze **12.-** **365.-**

**NEU! CTR 5-Watt-10/11-m-Auto-**  
**Funkgerät Mini 5**

Ebenso  
 leistungs-  
 fähig im  
 10- u.  
 11-m-  
 Band,  
 ideal für

Funkamateure und im 11-m-Funkverkehr. HF ca.  
 5 W, Lautsprecher, 8 Kanäle schaltbar, Rausch-  
 sperre. Hochempfindlicher Empfänger, mit mecha-  
 nischem Filter. Zur Quarzbestückung können die  
 üblichen Quarze mit ZF 455 kHz verwendet werden.  
 14 Trans., 6 Dioden. Paßt in jedes Handbuchfach:  
 Frontplatte 120 x 35 mm, Tiefe 185 mm **335.-**

**27-MHz-Sprechfunkgeräte mit FTZ-Prüfung, uner-**  
**reichert preisgünstig.**

**Bosch-Trans. 27 A, 8 Trans. Sender:** 2stufig, quartz-  
 gesteuert. Toleranz 0,005 %. Sendefrequ. 26,985 bis  
 27,275 MHz. Sendeleistung 100 mW. Empfänger: Super-  
 herhet. Zwischenfrequenz 455 kHz. Sprechleistung  
 150 mW. Stromversorgung 9-V-Kompaktbatt. An-  
 schlußmöglichk. f. Ohrhörer St. **160.-**

**Lux-Call, 2 W, 15 Trans., Ton- u. Licht-**  
 ruf, Anschl. f. Ohrhörer, Antenne, Außen-  
 batt., mit Tragriemen und Ohrhörer, mit  
 Batterie St. **330.-**

**Lux-Call-Autofunkgerät**, höchst zulässige  
 Leistung, Licht- u. Tonruf, Rauschsperrung,  
 8 bestückbare Kanäle mit Mikrofon  
 St. **575.-**

#### ZUBEHÖR

**CTR Funkmobilantenne FMA 1 mit Federfuß**, f. d.  
 10- u. 11-m-Band, Länge 2,6 m, verdr. Grundpl. u.  
 Stahlfeder, verstellbar in alle Lagen **39.-**

**GPA 11 Feststations-Antenne**, für Funksprechgeräte  
 im 10- u. 11-m-Band (Mini 5, CB 71 usw.) **79.50**

**SB 27 Fahrzeugantenne**, FTZ-zugelassen, f. Lux-  
 Call-Hand- u. Autofunkgerät, 1,2 m lg., schwenk-  
 bar, auch für geeignete Flächen, m. Kabel  
 kpl. **89.50**

**AT 27 Autofunkantenne**, Teleskopantenne, nur  
 1,2 m lg., zur Montage an waagerechten u. schrägen  
 Flächen, mit Loading-coil und Stecker PL 259  
**44.-**

**NG 27 Netzgerät**, 220 V/12 V/6 V, 2,5 A, z. Anschluß  
 von Autofunkgeräten ans Lichtnetz **119.-**

**SPW 2 Spannungswandler**, z. Betrieb aller 12-V-  
 Auto-FK-Geräte an 6 V, transistorisiert, Ausg.  
 12 V/2 A **89.50**

**DL 12 Doppel-Ladegerät f. 2 St. NC 12**, ermöglichst  
 schnelles u. schonendes Aufladen der NC-Akkus  
**46.50**

### CTR-BAUSTEINE u. BAUSÄTZE



**Baustatz 42.50**

**NEU! SMC 7 FET 2-m-Tu-**  
**ner**, 144-146 MHz, Drehko-  
 abstimmbung, FET in der  
 Mischstufe. Empf.: 0,3 µV,  
 ZF 5,5 MHz Best. AF 239,  
 BF 245, AF 139, OA 90,  
 Stromvers. + 9 V. Maße:  
 40 x 90 mm

**IFA 75 FET Dop-**  
**pelsuper-Baustein**  
 5,5 MHz/455 kHz,  
 FET in d. Misch-  
 stufe eingebaut

**Prod. Detektor, HF-Handregelung, S-Meter-An-**  
**schluß, Stromversorgung + 9 V. M.: 40 x 140 mm**  
**Bausatz 49.50 betriebsbereit. Baustein 76.50**

**KM 201 NF-Verstärker**, eisen-  
 lose Endstufe, 2stufiger Vorver-  
 stärker, Eingangsw. 10 kΩ, Aus-  
 gang 5-16 Ω/1 W, Spg. 12 V, 2 x  
 BC 108, AC 153 K, AC 176 K, M.:  
 80 x 42 mm. **Bausatz 17.50**

**Betriebsbereit, KM 201 C**  
**26.50**

**VFO 203 Variabler Oszillator**, f.  
 1 bis 30 MHz geeignet, Frank-  
 lin-Schaltg., Trennstufe. Be-  
 stückung: 3 x BFY 39, Betriebs-  
 spannung 9-22 V, Maße: 75 x  
 40 mm. **Bausatz 24.50**

**Drehko**  
**2.95**

**IF 5 G Modul, ZF-Verst., geeignet**  
 f. 455 kHz. Taschenempf. 2 x  
 AF 126, AA 116. Verstärkung 68  
 dB, M.: 60 x 25 x 20 mm

**Bausatz 11.50 Betriebsbereit, IF 5 GC 16.50**

**KM 12 V 2 2-m-Sender**, quartzge-  
 steuert, 144,2 oder 145 MHz. Sen-  
 der 3stufig, hohe Ausg.-Leistg. ca  
 300 mW bei 12 V Betriebsapg.  
 Modulation für Endstufe und  
 Treiber vorgesehen. Best. AFY 18,  
 2 x 2 N 2219 A, M.: 70 x 46 mm.

**Minuspol = Masse. Bausatz mit Quarz**  
**54.50**  
**Betriebsbereit KM 12 V 2 C**  
**69.50**

**KM 8/455-kHz-ZF-Verstärker**, 3stufiger, geregelter  
 455-kHz-ZF-Verstärker, Verstärkung > 70 dB, Band-  
 breite 3 kHz/3 dB. Anschl. f. HF-Handregelung,  
 Betr.-Spg. 9 V, Best. 3 x BSY 18, 1 N 60, M.: 110 x  
 32 mm, Minuspol = Masse. **Bausatz 28.-**

**Betriebsbereit, KM 8/455 C**  
**37.-**

**KM 455 S Produktdetektor**, für ZF 450-480 kHz, zur  
 Nachrüstung von AM-Empfängern zur Aufnahme  
 von SSB-Signalen, Betr.-Spg. 9-12 V, Bestückung:  
 2 x BFY 39 III, M.: 54 x 25 mm, Minuspol =  
 Masse. **Bausatz 19.50 Betriebsbereit, KM 455 C**  
**27.50**

**RG 123 Rauschgenerator**, zum Ab-  
 gleich v. UKW-Empfängern, Grenz-  
 frequ. bis ca. 400 MHz. Der Ge-  
 nerator erzeugt ein weißes Rauschen  
 von 1-10 kT<sub>0</sub> unter Verwendung  
 einer Spezial-Radardiode 1 N 23 B  
 oder 1 N 149. Großes übersichtliches  
 Drehspul-Meßinstrument zur An-  
 zeige des Diodenstromes. Koaxbuchse SO 239. Be-  
 triebs-Spg. 9 V, Maße: 130 x 120 x 60 mm. **Kpl.**  
**Bausatz mit allen Teilen und Gehäuse**  
**34.50**  
**Betriebsfertig, RG 123 C**  
**45.-**

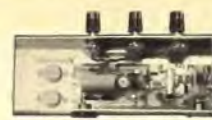
**NEU! TV 150 I 7stufiger 15-W-Hi-Fi-Vollverstärker**  
 in Kleinbauweise, mit inter-  
 griert. Schaltkreis u. Kom-  
 ponentär-Plastik-Endstufe  
 eisenlos. Frequ.: 20-20 000  
 Hz, Anschl. f. Baß- u. Hö-  
 henregler. Eing. 250 mV/500 kΩ, Klirrfaktor < 1%,  
 Ausg. 4 Ω. Best.: CA 3046, 3 x BC 177, 2 x 2 N 1613,  
 BD 137, BD 138, 3 x 1 N 914. Stromvers. 2 x 15 V/  
 1 A. M.: 112 x 48 mm **54.50**

**NEU! TVV 2 Entzerr-Vor-**  
**verstärker**, f. magn. u. kerami-  
 sche Systeme 20-30 000 Hz.  
 Eing. magn. 2,5 V/50 kΩ. Ker.  
 25 mV/250 kΩ, Ausg.: ca. 250  
 mV, Stromvers.: + 9 V, M.:  
 34 x 65 mm, Best.: 2 x BC 109

**Bausatz, TVV 2 K**  
**12.50**  
**TVV 2 M**  
**12.50**

**NEU! NTV 108 Netzteil** Bausatz für TV 150 I, auf-  
 gedr. Schaltung **21.50**

**NEU! TV 1500 K, 150 Watt**  
**Hi-Fi-Vollverstärker**, kpl. Bau-  
 satz mit 4 Eingängen, best. aus  
 TVV 2, TV 150 I, NTV 108 sowie  
 sämtliche zum Bau erforderli-  
 chen Teile, wie Chassis, geb.  
 Buchsen, Schalter, Potis, Dreh-  
 knöpfe usw. 20-20 000 Hz, Ausg. 4 Ω, 15 W, Eing.  
 TA-Krist. 250 mV/500 kΩ, TA magn. 2,5 mV/50 kΩ,  
 TA ker. 25 mV/250 kΩ, TB u. Rdfk. 250 mV/500 kΩ  
 Bausatz **109.50**



**TV 108 Hi-Fi-Verstärker**,  
 10 W, mit Baß- und Hö-  
 henregler, 5 stufiger Hi-  
 Fi-Verstärker, rauscharm  
 durch Verwendung von  
 Sil-Trans. in den Vorstu-  
 fen, Spg. 27 V, 3 x BC  
 149 C, AC 153 K, AC 176 K, 2 x AD 150, Maße 215 x  
 55 mm, **Bausatz m. Chassis, Poti, Knöpfe usw. 49.50**

**NTV 105 Netzteil** für obigen Verstärker, 27 V/1 A,  
 stabilisierter Bausatz **35.-**

**Hi-Fi-Lautsprecher-Chassis mit Hochtonkegel, 10 W**,  
 4 Ω, 30-15 000 Hz, Ø 257 mm, Höhe 92 mm **19.50**

**Dyn.-Hochton-Ovallautspr., 5 Ω, 130 x 75 mm** **4.50**

**LBS 170 Hi-Fi-Lautsprecher-Kombi-**  
**nation**, 15 W/5 Ω, kpl. montiert, mit  
 Isophon, 1 Tiefton-, 1 Mittelton,  
 2 Hochton-Lautspr., mit Netzwerk  
**67.-**

**Passendes Hartfasergehäuse**, Innen-  
 ausstattung u. Rückwand, Dämm-  
 platte, 565 x 315 x 185 mm **24.50**

**Passender Bespannstoff**, silbergrau,  
 für 2 Boxen, auf Rolle in Plastik-  
 folie, 60 x 100 cm **12.50**

**HECO-Hi-Fi-Flachlautsprecher-**  
**gehäuse Slim B 170 M**, ohne Laut-  
 sprecher, Naßbaum natur, 540 x 320 x 80 mm, mit  
 Rückwand u. Schallwand **39.50**

**NORIS Stereo-Trans-**  
**Verstärker ST 616**  
 in Holzgeh., 2 x 6 W,  
 bei Eintonaussteuerung,  
 2 x 10 W bei Musik  
 Eing.-Imp. 10 kΩ, Fre-  
 quenzbereich 80-20 000  
 Hz, M.: 240 x 75 x 140 mm **99.50**  
**Steckersatz 3.90**

**NEU! NORIS-Trans.-Stereo-Verstär. ST 24, 2x12 W**,  
 mit deutscher Normbuchse

Modernes Gerät, 3  
 Eing., eingebaute  
 Entzerrer-Verstär-  
 ker, Eing.: TA/Kri-  
 stall: 10 mV/500 kΩ,  
 TA/magn.: 250 mV/  
 50 kΩ, TB/Ausg.: 100 mV, Baß-  
 u. Höhenanhebung  
 10 dB, Frequ. 30 Hz bis  
 20 kHz ± 1 dB, Ausg.-  
 Leistg.: 2 x 12 W/8 Ω, M.:  
 81 x 267 x 165 mm,  
 Gew. 2,3 kg, Bestückung:  
 12 Si-Trans., 4 Si-Di-  
 oden, Edelholzgeh. m. Teak  
**198.-**

**NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W**, Ultra-  
 lin. Gegentakt-Parallel-  
 Verstärker in Flachbau-  
 technik, 3 mischb. Ein-  
 gänge, getrennte Höhen-  
 und Baßregelung sowie  
 Summenregl., Frequ.-Ber.  
 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB

Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3:  
 300 mV, Sprechleistg.  
 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω  
 und 100 V, Rö: ECC 83,  
 EBC 91, ECC 85, 4 x EL 84  
**275.-**  
**Steckersatz**  
**3.90**

**NORIS-TRANS.-**  
**MONO-MISCHPULT**  
 MM 6, 4-Kanal-Misch-  
 pult mit eingeb. Trans-  
 Verst. zum studiomä-  
 ßigen Einblenden von  
 Sprache in Musik. Die  
 Tonquellen können in  
 ihrer Lautstärke separat  
 geregelt und gemischt  
 werden. 1 Trans. 2 SB 75,  
 9 V, Batt. eingeb. Maße:  
 150 x 90 x 65 mm **26.75**  
 Mit Steckersatz **33.-**

**NORIS-Stereo-Mischpult SM 5**, 2-Kanal-Stereo-  
 Mischpult mit eingeb. Trans-  
 Vorverstärker zum  
 studiomäßigen Einblenden  
 von Sprache u. Musik.  
 2 mischb. Stereo-Eing.,  
 Trans. 2 x 2 SB 75, Trans-  
 Dipper, Stromvers. 9-V-  
 Batt. eingeb., Maße: 150 x  
 90 x 65 mm **37.-**  
 Mit Steckersatz **42.35**

**Nachhallsystem HS 3**, zur  
 Nachrüstung von Mono-  
 und Stereo-Verstärkern  
 geeignet.  
 Daten: Eing.-Imp. 5-16 Ω,  
 Eing.-Leistg. 350 mA,  
 Ausg.-Imp. 30 kΩ, Ver-  
 zögerungszeit 30 m/sec,  
 Nachhalldauer 2,5 sec,  
 mit Einbauanweisung  
**17.50**

**NORIS-Nachhallgerät**  
**GHS 18**, mit Aufsprech-  
 Verstärker, in elegant.  
 Edelholzgeh. f. Gitar-  
 renverst. u. Hi-Fi-An-  
 lag. Es bringt die 3. Di-  
 mension in Klang, mit  
 Steckersatz **59.50**

Vers. p. NN ab Lager. Mindestauftrag 10.-, Auf-  
 träge unter 25.-, Aufschlag 2.50, Ausland 5.-, Ka-  
 talog gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftragsertei-  
 lung ab 25.-, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.  
 Postcheckkonto Nürnberg 81 06. Versand nur ab  
 Lager Hirschau.

**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Fach F 9  
 Ruf 0 96 22/2 24  
 Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 - Ruf 26 32 80

Messe Hannover - Halle 12, Stand 1144

# Multi- millionär



▪ hat

seine Millionen durch jahrelanges eifriges unermüdliches Schalten zusammengeklickt.

Wetten: wenn Sie diese Anzeige 1972 lesen, daß er dann immer noch eifrig schaltet: **klick, klick, klick, klick, klick, klick, klick, klick**

ANWENDUNGSFREUNDLICH



Bitte fordern Sie Unterlagen an

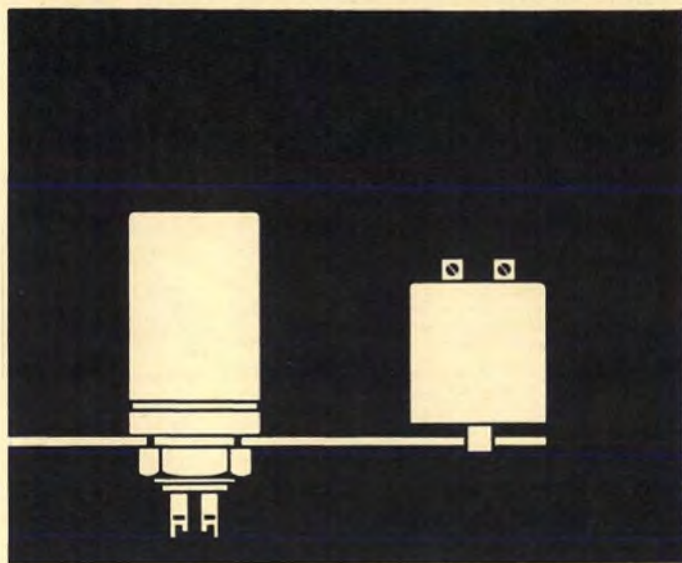
DEUTSCHE FERNSPRECHER GESELLSCHAFT mbH MARBURG  
355 Marburg, Postfach 1590, Ruf (064 21) 4 20 86, Telex: 04 82326

Hannover-Messe, Halle 12, Stand 1182



Hydra-  
Kondensatoren

## Hochkapazitive Niedervolt- Elektrolyt- Kondensatoren



für gewöhnliche Anforderungen  
nach DIN 41332 und VDE 0560/15.

Anwendungsklasse HSF nach DIN 40 040

H = untere Grenztemperatur  $-25^{\circ}\text{C}$

S = obere Grenztemperatur  $+70^{\circ}\text{C}$

F = rel. Luftfeuchte; Höchstwert 95%,  
Jahresmittel  $\leq 75\%$

Nennspannungen 6 bis 100 V—

Bauformen:

EFE mit Gewindesockel (Einlochbefestigung)

Kapazitätswerte von 100 bis 25 000  $\mu\text{F}$

ESE mit Lötstiftanschlüssen und Lötstiftbefestigung

Kapazitätswerte von 500 bis 25 000  $\mu\text{F}$

EGA mit oder ohne Gewindezapfen am Gehäuse

und Lötflächen oder Schraubanschlüssen

Kapazitätswerte von 500 bis 100 000  $\mu\text{F}$

EK mit Isolierumhüllung, beidseitig angeschweißte

Anschlußdrähte (in Gehäusen  $\geq 10\text{ mm } \phi$ )

Nennspannungen 3 bis 100 V—

Kapazitätswerte von 50 bis 100 000  $\mu\text{F}$

Hydrawerk AG., 1 Berlin 65, Dronheimer Str. 28/34

## F&G liefert HF-Kabel für Großgemeinschafts- Antennenanlagen (Ortsantennenanlagen)

Wählen Sie selbst!  
Für jedes System  
das passende Kabel:

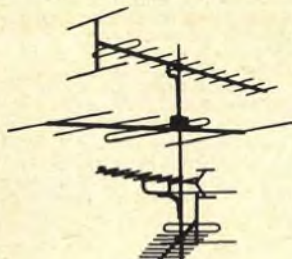
Außenleiter aus  
nahtlosem Al-Rohr

Außenleiter aus  
gekrepptem Kupferband

Außenleiter aus  
gefalztem und  
gerilltem Kupferband

Jede dieser Ausführungen  
ist in drei Durchmessern  
mit niedriger Dämpfung  
in kleinster Reflexion  
erhältlich.

Alle Kabel sind mit  
Korrosionsschutz für  
direkte Erdverlegung und  
Verlegung in Gebäuden  
sowie mit angespritztem  
Tragseil als Luftkabel  
lieferbar.



1117



FELTEN & GUILLEAUME  
KABELWERKE AG  
KÖLN-MÜLHEIM

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 Berührungsgerauschedämpft

**PEIKER acoustic**

Fabrik elektro-akustischer Geräte  
6390 Bad Homburg v. d. H.-Oberradbach  
Postfach 235  
Telefon: Bad Homburg v. d. H. (061 72) 4 10 01



# Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschließlich Mehrwertsteuer)

**WISOMETER-Drehspul-Einbauminstrumente**  
Klasse 2,5. Qualitätsinstrumente mit Industrie-grauer Frontabdeckung, Nullpunkt-korrektur.



		WISOMETER				
Modell	Modell	Modell	Modell	Modell	Modell	
85	65	52	45	85	38	
Gehäuse	38 Ø	45 Ø	52 Ø	65 Ø	85 Ø	
Flansch	44 × 44	51 × 51	60 × 60	80 × 80	100 × 100	
50 µA	—	—	20.76	23.20	29.20	
100 µA	17.85	19.—	20.10	22.65	28.65	
1 mA	18.90	18.—	18.—	21.45	27.45	
10 mA	18.90	18.—	18.—	21.45	—	
1 A	16.90	18.—	18.—	21.45	—	
10 A	16.90	18.—	18.—	21.45	—	
18 A	16.90	18.—	18.—	21.45	—	
25 V	16.90	18.—	18.—	21.45	—	
300 V	16.90	18.—	18.—	21.45	—	



**Aussteueranzeiger EW 12**  
500 µA, Skala schwarz/rot/grün, 27 × 25 × 17 mm ..... **DM 4.50**



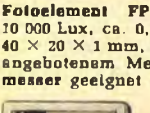
**Taschen-Vielfachmeßgerät C 1990**  
Stabile Ausführung mit Bereichschalter. 1000 Ω/V, 11 Meßbereiche: V = 0-10/50/250/1000 V, A = 0-1/100 mA, Ω 0-150 kΩ, Maß: 88 × 58 × 27 mm, mit Prüfschneidern und Batterie ..... **DM 19.80**



**Taschen-Vielfachmeßgerät C 1992**  
Ein neues kleines Taschenmeßgerät. Ber.-Schalt., 5000 Ω/V = 2500 Ω/V ~, V = 0-3/15/150/300/1200 V, ~ 0-6/30/300/800 A, A = 0-300 µA/300 mA, Ω 0 bis 10 kΩ/1 MΩ, dB -10 bis +16 dB, mit Prüfschneidern u. Batterie ..... **DM 27.50**



**Besonders interessant**  
**Drehspulmeßwerk 15 µA**, ohne Skala u. Gehäuse - daher sehr vielseitig einsetzbar, Empfindlichkeit ca. 15 µA / ca. 80 mV b. Vollauschlag. Drehspulwiderstand 5000 Ω, Zeigeraus-schlag 70°, durchgehender Zeiger - daher Möglichkeit, 2 Skalen zu setzen, Maße: 27 Ø × 20 mm (Zeigerlg. 20 u. 5 mm), im Zusammenhang mit nachfolgend angebotenen Fotoelement sehr gut als Belichtungsmeßgerät geeignet. Staubdicht u. schlagfest in Spezialverpackung ..... **DM 3.90**

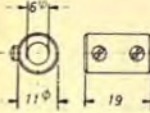


**Fotoelement FP 5**, max. Leistungsabgabe bei 10 000 Lux, ca. 0,5 mW (ca. 400 mV/1,2 mA), Maße: 40 × 20 × 1 mm, im Zusammenhang mit vorgehend angebotenen Meßwerk, sehr gut als Belichtungsmeßgerät geeignet ..... **DM 1.90**



**HERACONT-Betriebsstundenzähler, Typ 290**; vielseitige Anwendungsmöglichkeiten, sehr klein und daher in fast alle Geräte einzubauen (KW-Stationen, TB-Geräte, Meß-, Prüf- oder Regelgeräte. Einbauform: Frontrahmen 24 × 24 mm, Flansch-Ø 22 mm, Einbautiefe 72 mm, 4 Ziffern (4 mm groß), von 0 bis 9999, mit Schanzeilen zur Betriebsanzeige, Steckanschluß, 220 V Betriebsspannung, 50 Hz ..... **DM 39.—**

**MENTOR-Grob-Fein-Einstelltrieb**, für alle Skalenantriebe, UKW, UHF- oder VHF-Tuner, Übersetzung 8:1, Einknopfbedienung (mit einem Knopf wird zunächst der Antrieb 1:1 vorgenommen und dann innerhalb eines Bereiches von 360° eine exakte Feinregulierung vorgenommen), Achse 6 mm Ø × 85 mm lang, Lochabstand der Befestigungsschleife 26 mm, Preis per St. 10 St. 100 St. **DM 1.90 16.50 140.—**



**Achskupplung**, vernickelt, mit 2 Gewindestiften  
Stück **DM —.30** 10 Stück **DM 2.50** 100 Stück **DM 19.—**



**TUCHEL-Steckverbindung T 2670/71**, Messerkontakte vergoldet, unverwechselbar, 7polig, Steckerleiste mit Gehäuse, Maße: Steckerleiste 83 × 18 × 21 mm, Buchsenleiste 83 × 18 × 23 mm ..... **DM 2.40**

**PHILIPS-Original-Bowdenzug**, ein Bausatz, der den größten Teil aller bisher komplett montierten Bowdenzüge für Fernseh-, Rundfunk-, Phono- und Tonbandgeräte ersetzt, die Länge des Stahlseiles, Spiral- u. Isolierschlauches ist je nach Zweck zu kürzen. 50 cm lang, mit div. Befestigungsstellen, insgesamt 13 Teile, mit Montageanleitung **DM 4.90**

**TMS-Stufenschalter**, 6 mm Achs-Ø, 30 mm lang, 1 Ebene, Zentralbefestigung, lieferbar in den Werten: 1 × 1/2/2 × 6/2 × 8/3 × 3/3 × 4/4 × 2/4 × 3/5 × 2/6 × 2, per Stück ..... **DM 1.90**

**Tonbandklebepresse**, m. Diagonal-u. Längsschnittmesser, 2 Bandhalter, austauschbare Schnittene, Maße 80 × 55 × 35 mm **DM 5.90**

**Aus ffd. Fertigung:**

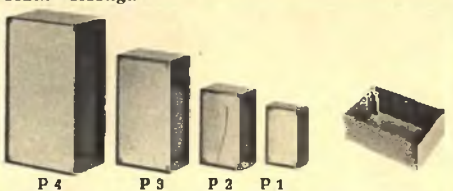
**LESA-Potentiometer**, 18 mm Ø, 6-mm-Achse, 0,25/ max. 0,5 W, lin. u. pos. log. lieferbar, Lötösenanschlüsse, lieferbar in den Werten:  
lin. (A): 470 Ω/1/2, 2/4, 7/10/22/47/100/220/470 kΩ/1/2, 2/ 4, 7 MΩ  
log. (B): 4, 7/10/22/47/100/220/470 kΩ/1/2, 2, 4, 7 MΩ  
Typ 7 A 1, lin. oder log., Maße: 19 mm Ø × 11,5 mm, per Stück ..... **DM 1.40**

Typ 7 A 4, lin. oder log., mit 2pol. Drehausschalter, 19 mm Ø × 20 mm ..... **DM 1.80**

**Drahtpotentiometer**, 2 W linear, Widerstandwert 10% Toleranz, Maße 28 Ø × 15 mm, 6 mm Achse × 60 mm lang, in den Werten: 25/50/100/250/500 Ω, 1/5/10/25 kΩ je Wert **DM 3.50**  
10 Stück je Wert ..... **DM 32.—**

**Lade- und Heizrafo**, prim.: 220 V, sek.: 2 × 12/ 1 × 3 V, 6 W ..... Stück **DM 9.40** 10 Stück **DM 29.—**

**Neu von TEKCO:**  
**Kunststoff-Kleingehäuse**, Serie P, eignen sich vorzüglich zum Einbau elektronischer Kleingeräte bei denen eine Abschirmung nicht erforderlich ist. Im Inneren befinden sich Führungsritzen zum Einschleiben von Teildchassis, Druckschaltungen od. ä. Die silberfarbige Alu-Frontplatte ist 1 cm stark und wird mit 4 Schrauben an der Gehäusehaube verschraubt befestigt.



Typ	Maße (B × H × T)	Stück
P 1	50 × 80 × 30 mm	<b>DM 2.40</b>
P 2	65 × 105 × 40 mm	<b>DM 3.55</b>
P 3	90 × 155 × 50 mm	<b>DM 4.65</b>
P 4	125 × 210 × 70 mm	<b>DM 9.10</b>

**SEL-Spaltmotor EM 2815**, 115 V / 60 Hz, über MP 1,2 µF u. Wid. 200 kΩ/2 W, auch für 220 V 50 Hz geeignet, ca. 2400 U/min, Neanleistung ca. 2,5 W, Achse 4,5 mm Ø beidseitig - dadurch Rechts- und Linkslauf, Maße: 58 Ø × 48 mm ..... **DM 1.90**  
MP, 1,2 µA, dazu ..... **DM 1.40**  
200 kΩ ..... **DM —.30**

**HELLA-Elektromotor m. Getriebe**, für Tonfolgeschalter, hochwertiger Gleichstrommotor, 5,4 bis 7,2 V, ca. 100 mA (1 cmp), 3000 U/min, vorgeschaltetem Getriebe, 20 U/min, vielseitige Verwendungsmöglichkeiten, durch angebotenen Tonfolgeschalter auch für Zweiklanghupen (über Huprelais), Maße 75 × 60 × 45 mm ..... **DM 8.40**

**Für Haushalt, Reise und Camping**  
**Kleiner Batterie-Mixer** zum schnellen Mixen im Glas, sehr starker Motor, langer Rührstab (110 mm), handliches Gehäuse m. Batteriefach für 1,5-V-Babyzelle, der Motor mit Flansch, Welle u. Schraube läßt sich auch leicht ausbauen, so daß man diese Einheit auch sehr gut als Antrieb f. kleine Modellboote verwenden kann. **DM 9.80**

**Thyristor 1/400:**  
Dauergrenzstrom 1 A, pos. u. neg. Spitzen-spannung, 400 V, Gehäuse TO 5, R<sub>th</sub> 40 °C/W, I<sub>st</sub> 15 mA, U<sub>st</sub> 2,5 V, U<sub>r</sub> 1,8 V ..... **DM 3.50**  
10 Stück **DM 28.—**

**TRIAC-Leistungsregler-Bausatz 1400 W:** stufenloser, TRIAC-gesteuerter Leistungsregler zur Helligkeits-, Bohrmaschinen- bzw. Motorenregelung usw. mit max. Leistung 1400 W bei max. 240 V (8 A), kompl. Bausatz mit TRIAC 40 486, DIAC 40 583, Potentiometer, Kond. u. Widerst., Fotopositiv zur Herstellung einer gedruckten Platine auf fotobeschichtetem Pertinax, ausführlicher Bauanleitung mit Schaltung und Bestückungsplan ..... **DM 26.50**

**Resiposten: Hochleistungskühlkörper**, für Verstärker mit sehr starken Endstufen, 4 Montageebenen für je 2 Leistungstransistoren, TO-3-Bohrungen, M-3-Gewinde f. Befestigung, Alu schwarz eloxiert, Maße 207 × 119 × 100 mm (Listenpreis DM 29.—) nur **DM 8.50**

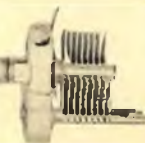
**NOGOTON-Filteratz**, für Stereo-Decoder, bestehend aus 4 zum Bau eines Decoders erforderl. 19- und 38-kHz-Filtern D 5/10/11/12/13, Maße des Filters: 15 × 15 × 20 mm, Kompl. Satz mit Schaltbild des Decoders ..... **DM 1.90**

## Sonderangebot SEMIKRON Siliziumgleichrichter

Typ CSK	St.	10 St.	100 St.
B 40 C 400	11 × 11 × 8 mm	1.95	17.50
B 40 C 800	14 × 14 × 8 mm	2.28	18.50
B 40 C 1200	17 × 17 × 11 mm	2.40	21.50

Typ SK 01	St.	10 St.	100 St.
E 40 C 500	10 × 5 mm Ø	-0.70	6.20
E 40 C 900	10 × 9 mm Ø	-0.60	7.20
E 40 C 1000	15 × 10 mm Ø	-0.95	8.50
E 40 C 2500	22 × 17 mm Ø	1.95	17.50



**Keram. Lufttrimmer**, hochwertige Ausführung für KW- und UKW-Sender u. Empfängerbau.

6-20 pF (max. 1,5 kV)	DM —.95	10 St.	DM 8.50
5-80 pF (m. 6-mm-Achse)	DM —.95	10 St.	DM 8.50
5-80 pF	DM —.95	10 St.	DM 8.50
5-75 pF	DM 1.10	10 St.	DM 9.50

**Ker.-Luftdrehkondensatoren**, Ia Qualität, für KW-Sender  
2 × 30 pF Butterfly, 40 × 35 × 45 mm, Achse 5 mm **DM 2.90**  
10 Stück ..... **DM 25.—**

**SCHUBALUX - Fotoset-Chemikaliensatz**. Zur Herstellung von Leiterplatten nach dem Foto-Positiv-Verfahren. Das Verfahren ist geeignet, um Einzelstücke und Kleinserien schnell, sauber und absolut genau herzustellen. Satz besteht aus: 20 ml Fotopositivlack, 20 ml Entwicklerkonzentrat, 20 ml Lösungs- und Reinigungsmittel, 120 g Ätzmittel, Beschichtungs rakel sowie ausführliche Anleitung. Satz ausreichend für 0,7 bis 1 qm Leiterplatten **DM 8.75**

Wir konnten nochmals einen Posten UHF-Tuner neuester Bauart ankaufen. Infolge einer Fabrikationsumstellung waren die Tuner angelötet. Jeder Tuner wurde auf einwandfreie Leistung geprüft. **GRAETZ-UHF/VHF-Tuner**, mit 2 × AF 139, Drehkoabschattung, Schieber für Bandumschaltung, 5-mm-Achse, Maße 110 × 110 × 45 mm (mit Schalbld) **DM 13.50**  
wie vor, jedoch 10 Stück ..... **DM 159.—**

**Sonderangebot**  
**SIEMENS-Antennenverstärkersatz SAVE 3012**  
LMU, LM = 0,1-1,6 MHz/Verstärkung 21 dB, U = 87,5-104 MHz/Verst. 36 dB, gedr. Platine, 4 Trans. (2 × BF 60/2 × BCY 58), Betriebsapp. 24 V =, ca. 38 mA, Maße 165 × 90 × 25 mm ..... **DM 31.50**

**NF-Verstärker mit eisenerloser Endstufe**, für Plattenspieler, Kopfhörerverst., Rdf.-Geräte, Wechsel-sprechanlagen usw. Durch gute Leistung auch f. kleine Stereoverstärker zu verwenden. Techn. Daten: NF-Leistung 3,5 W, 50-4000 Hz, Eingangswiderstand 50 kΩ (100 mV für max. Ausgangsleistung), Ausgangswiderstand 5 Ω, Betriebsspannung 12 V (20-500 mA), temperatur- und spannungs-kompensiert, 2 × BC 108, kpl. Paar AC 187/188, Maße: 75 × 50 × 20 mm, Preis mit Schaltbild **DM 16.50**

**Für Besitzer von Modelleisenbahnen**  
**Beleuchtungsgenerator** zur fahrstromunabhängigen Zugbeleuchtung aller Modellbahnsysteme. Damit ist eine Dauerbeleuchtung der Züge geschaffen, deren Helligkeit unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit ist.

Die hohe Lichtleistung ermöglicht die gleichzeitige Beleuchtung von etwa 40 Lampen 12 V/50 mA, elektronische Sicherung, eingebauter Thermo-schalter reguliert die Überlastungsabgrenzung. Zur Inbetriebnahme wird eine Wechselspannung von 14 bis 18 V benötigt (Beleuchtungsausgang des Fahrtrafos), das Ein- und Ausschalten erfolgt über eine Taste. Maße 105 × 95 × 50 mm (Listenpreis DM 69.—) nur **DM 24.50**

**Elektronischer Parklichtschalter**, schaltet das Parklicht des Kfz bei eintretender Dunkelheit ein und bei Helligkeit wieder aus, vollständig gekapselt und vergossen - daher die Lebensdauer nahezu unbegrenzt. Einfache Montage, anschlussfertig verdrahtet. Maße 50 × 40 × 21 mm  
für 6 V ..... **DM 29.—**  
für 12 V ..... **DM 29.—**

**Min.-Blinkbaustein**, sehr gut zum Einbau in Taschenlampen (als Waroblinklampe) geeignet, für Lampen 6 V, 0,1 A, Betriebsapp. 6-7 V =, Blinkfrequenz 60-90 Impulse per Min. Bastückung BC 153/BC 172, auf gedr. Schaltung, Maße 40 × 22 mm **DM 2.90**  
10 Stück ..... **DM 25.—**

**Einkanal-Fernsteuerung** für einfache Betätigungen **FF 4/B:** Geregelter Öffnungs-, Schiffs-, Flug-u. Automodelle, Bausatz besteht aus Sender (HF-Öz, m. 3stufigem Modulator und Empfänger (Pendler m. 2stufig. NF-Verstärker und Schaltstufe) mit sämtl. zum Bau benötigten Teilen, wie: 2 gedr. u. geb. Leiterplatten, 8 Trans., 1 Diode, 1 Relais, Wid. u. Kond., fertig gewickelte und vorabgegl. Spulen, Betr.-Spg.: Sender 9 V/Empf. 6 V, m. Datenblatt u. Baubeschreibung **DM 54.—**



**MERC-Wechselsprechanlagen, formhübsche Ausführung, einfache Bedienung. Sämtl. Anlagen m. Batt., Kabel u. Anleitung, 3 Transistoren, 9 V Betriebsspannung, 200 mW**



Leistung, regelbare Lautstärke, Maße pro Stelle: 105 x 77 x 45 mm. Nebenstellen als Abhörstelle zu verwenden.  
 MERC 2, 1 Haupt-, 1 Nebenstelle .... DM 31,-  
 MERC 3, 1 Haupt-, 2 Nebenstellen ... DM 54,-  
 MERC 4, 1 Haupt-, 3 Nebenstellen ... DM 68,-  
 MERC 2 T, 1 Haupt-, 1 Türsprechstelle DM 31,-  
 MERC TV, Telefonverstärker ..... DM 24,80

**Silizium-Universaldioden**  
 10 St. DM -50 100 St. DM 3.70 1000 St. DM 32.-  
**Germanium-Universaldioden**  
 10 St. DM -40 100 St. DM 3.20 1000 St. DM 29.-  
**Germanium-Transistoren**  
 10 St. DM -50 100 St. DM 3.70 1000 St. DM 32.-

**BSR-Stereo-Plattenwechsler-Chassis UA 65 für automatischen Betrieb!**



Spielt und wechselt bis zu 8 Platten, alle Geschwindigkeiten, leichter Rohrtonarm, mech. Aufsetzhilfe (Tonarmlift), Antiskating-Einrichtung, einstellbar 2/4/8 p, großer Plattenteller (28 cm), Stereo-Kristallsystem (internat. Systembefestigung), Gleichlauf: Wow unt. 0,2 %, Flutter unter 0,08 %, Netz 220-250 V, 50 Hz, Chassis seidenmatt schwarz, Bedienungsschalter u. Tonarm Metalleff. silber. Maße: 334 x 286 mm, unter Werkboden 49 mm - über Werkb. 98 mm ..... DM 79,-  
 Anzahlung DM 31,-, 3 Monatsraten à DM 18,-

**BSR-Hi-Fi-Stereo-Plattenwechsler-Chassis UA 70, für Automatik- und Einzelspiel**



Besonderheiten: genaue Tonarmauswuchtung durch Ausgleichsgewicht m. Grob- und Feineinstellung (wie DUAL 1019), geeichter Einstellring für Auflegegewicht 0-6 p, leicht bedienbare Schiebescalter, keram. Stereo-System 0.1 V/2 p (für Betrieb ohne Vorverstärker), weitere Daten wie UA 65. Maße 334 x 286 mm, unter Werkboden 82 mm, über Werkboden 91 mm ..... DM 105,-  
 Anzahlung DM 12,-, 10 Monatsraten à DM 10,-

**BELCO-HF-Signalgenerator TY 55**



Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 8 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz-300 MHz mit Oberwellen  
 Genauigkeit: ± 1 %  
 HF-Ausgangsspannung: 0.1 V (H), 100 V (L)  
 Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation  
 Röhren: ECC 81, ECC 83, Silizium-Diode  
 Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2 kg  
 Betriebsspannung: 220 V/7 W  
 Mit Meßschnüren u. Anleitung ..... DM 130,-

Anzahlung DM 13,- 10 Monatsraten à DM 12.50

**BELCO-NF-Signalgenerator TY 75**



Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen  
 Genauigkeit: ± 2 %  
 Ausgangsspannung: Sinus max. 6 V (eff.), Rechteck max. 6 V (eff.)  
 Klirrfaktor: weniger als 1 %  
 Röhren: ECC 81, 12 BH 7, Silizium-Diode, Thermistor  
 Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2,3 kg  
 Mit Meßschnüren u. Anleitung ..... DM 133,-

Anzahlung DM 15,- 10 Monatsraten à DM 15,-

**BELCO-L/C/R-Meßbrücke BR 2**



Volltransistorisierte Wechselspannungsmessbrücke, die genaue Messungen v. Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäts- u. Windungsverhältnissen von Transformatoren gestattet, Batteriebetrieb, daher klein und handlich, eingeb. Brückenschaltung - 1-kHz-Generator, 3stufiger Meßverstärker.

Technische Daten jeweils in 8 Bereichen  
 Widerstand 0.1 Ω-11.1 MΩ (10 Ω-5 MΩ ± 1 %)  
 Kapazität 10 pF-1110 pF (1 µF-111 µF ± 1 %)  
 Windungsv. 1 : 1/10 000-1 : 11/100 (± 1,5 %)  
 Induktivität 1 µH-111 H (1 MH-111 H ± 2 %)  
 Batterie 9 V  
 Maße 128 x 182 x 75 mm ..... DM 174,-  
 Anzahlung DM 18,-, 10 Mts.-Rt. à DM 17,30



**Transistorprüfgerät C 3022, zum Messen von PNP- u. NPN-Transistoren, Leistungstransistoren und Dioden, genau ablesbare Skala für Ico (Rest- u. Sperrströme bis 50 µA/bis 1 mA), Stromverstärkungsfaktoren (und bis 0,997-bis 300fach), Dioden (Innenwid. 0-1 MΩ), mit Universalbuchse u. Prüfschnüren, Betr.-Spg. 9 V, Mikrodyn., Maße: 180 x 110 x 90 mm ..... DM 78,-**



**Modell CORTINA US1, 20 000 V, Klasse 1, Spiegel-Fluoreszenzskala, Überlastungsschutz, Kapazitätsmessung eingeb. Signalgeber (1 kHz-500 MHz), 50 eff. Meßbereiche: u. a. 0 V bis 1500 V, 0 A bis 5 A, 0 Ω bis 100 MΩ, -20 dB bis +68 dB, VNF bis 1500 V, 0 pF bis 0,5 µF, 0 µF bis 1 F, 1 Hz bis 5000 Hz. Maße: 156 x 100 x 40 mm, kompl. m. Tasche, Prüfschnüre und Anleitung ..... DM 138,75**  
 Batteriesatz ..... DM 5,-  
 Taastk. 30 kV ..... DM 62,-

**25 1/2 Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten**



**Modell H 82 Spiegelkala**  
 20 000 Ω/V ~, 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
 Gleichspannung: 0-10/50/250/1000 V  
 Wechselspannung: 0-10/50/250/1000 V  
 Tonfrequenzspannung: 0-10/50/250/1000 V  
 Gleichstrom: 0-50 µA/0-250 mA  
 Widerstand: 0-60 kΩ/0-6 MΩ  
 Pegel dB: -20 bis +22 dB  
 Maße: 115 x 85 x 25 mm

Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... DM 37,50



**Modell CT 500 Spiegelkala**  
 20 000 Ω/V ~, 10 000 Ω/V ~  
 20 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
 Gleichspannung: 0-2,5/10/50/250/500/6000 V  
 Wechselspannung: 0-10/50/250/500/1000 V  
 Gleichstrom: 0-50 µA/5/50/500 mA  
 Widerstand: 0-12/120 kΩ/1,2/12 MΩ  
 Pegel dB: -20 bis +62 dB  
 Maße: 140 x 90 x 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung ..... DM 49,50



**Modell CT 300 Spiegelkala**  
 30 000 Ω/V ~, 15 000 Ω/V ~  
 21 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
 Gleichspannung: 0-0,5/15/60/300/600/1200/3000 V  
 Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V  
 Gleichstrom: 0-30 µA/60/600 mA  
 Widerstand: 0-10 kΩ/1/10/100 MΩ  
 Pegel dB: -20 bis +63 dB  
 Maße: 150 x 100 x 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung ..... DM 59,50



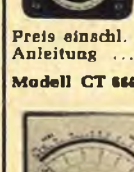
**Modell CT 350 Spiegelkala**  
 20 000 Ω/V ~, 10 000 Ω/V ~  
 24 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
 Gleichspannung: 0-0,5/15/60/300/600/1200 V  
 Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V  
 Gleichstrom: 0-60 µA/60/600 mA  
 Widerstand: 0-6/600 kΩ/6/60 MΩ  
 Kapazität: 50 pF-10 000 pF, 1000 pF-0,2 µF  
 Pegel dB: -20 bis +63 dB. Maße: 150 x 100 x 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... DM 59,50



**Modell CT 650 Spiegelkala**  
 50 000 Ω/V ~, 15 000 Ω/V ~  
 20 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
 Gleichspannung: 0-3/12/60/300/600/1200 V  
 Wechselspannung: 0-6/30/120/300/1200 V  
 Gleichstrom: 0-30 µA/60/600 mA  
 Widerstand: 0-18/160 kΩ/1,6/16 MΩ  
 Pegel dB: -20 bis +63 dB  
 Maße: 130 x 90 x 35 mm  
 Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... DM 59,50



**Modell CT 600 Spiegelkala**  
 20 000 Ω/V ~, 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
 Meßwerk: 33 µA  
 Gleichspannung: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V  
 Wechselspannung: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V  
 Gleichstrom: 0-50 µA/2,5/25/500 mA  
 Widerstand: 0-5/50/500 kΩ/5 MΩ  
 Pegel-dB: -20 bis +22 dB  
 Maße: 185 x 100 x 44 mm  
 Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... DM 68,50



**Modell CT 665 Spiegelkala**, entspricht in den techn. Daten dem CT 600, hat jedoch zusätzlich einen WECHSELSTROM-Bereich 0-5 A  
 Preis einschl. Batterie, Meßschnüre und Anleitung ..... DM 77,50

**NG 104 Netzgerät für kleine Transistorgeräte**  
 Stabo-Plattenwechsler, Wechselsprechanlagen, Telefonverstärker usw., umschaltbar 4,5 und 9 Volt, ca. 100 mA, 220 V, ca. 2 Watt, mit Normklinkenstecker, Gehäuse grau, mit Netzschalter, Maße: 105 x 65 x 45 mm ..... DM 12,90

Für unsere Karlsruher Kunden:  
 Sie erhalten die in dieser Anzeige angebotenen Artikel auch bei der Fa. Bühler - Elektronik, Karlsruhe, Waldstraße 85

**Transistoren (Restposten)**

AC 121	St. 10 St.	AD 181/182	St. 10 St.
1.10	8.50	5.90	58.-
AC 151 V	1.30 11.50	AD 182	1.80 15.-
AC 153	-90 6.90	AF 139	3.20 29.-
AC 187/188 k	3.90 36.-	AF 239	3.60 32.-
AC 188 k	1.80 14.-	ähnl. BC 107	-40 3.50
ACV 17	-45 3.90	BC 262 B	-70 6.-
AD 130	2.30 21.-	BDY 38	2.90 25.-
AD 133	4.20 39.-	BF 184	-90 6.90
AD 150	8.90 36.-	2 N 1813	1.80 14.-

**MONACOR-Transistor-Stereo-Verstärker SA 500. Volltrans. Leistungsverstärker für große Stereoanlagen, sehr gut aufgeteilte Alu-Frontplatte und Aluknopfen, Lautstärke-, Höhen-, Tiefen- und Balancerreg., Höhen- und Tiefenfilter, Schalter für gehörr. Lautstärke, Eingangssch. Phono (magn./kristall)/Tuner/Univ./Mono/Stereo, Anschluß für Stereokopfhörer.**



2 x 10 Watt (max. 2 x 24 Watt an 16 Ω bei 10 % Klirrfaktor), Imp. 4-16 Ω, Klirrf. bei 10 W = 1 %, Frequ.-Ber.: 20-20 000 Hz ± 1 dB, 14 Transistoren, Eingang (bei 1 kHz) magn. 3 mV, Tuner 150 mV, Krist. 30 mV, Tonband 150 mV, Maße: 350 x 110 x 270 mm, 220 V ..... DM 285,-  
 Anzahlung DM 29,-, 10 Monatsraten à DM 28,-

**MONACOR-UKW-Stereo-Tuner ST 50 X, zum Anschluß an Stereoverstärker, äußerlich passend zum SA 500. Metallgehäuse m. Alu-Frontplatte, Schalter f. Mono/Stereo, AFC, Antenne nah/fern, Anzeigeleinst., Stereoindikator, Bereich 88-108 MHz, ZF 10,7 MHz, Trennschärfe 3dB, Empf. 2,5 µV, Ausg. 900 mV, (input 100µV, 100 % Modulation), Stereo Trennung 30 dB bei 1 kHz, 14 Transistor., 8 Dioden, Maße: 350 x 110 x 270 mm, 220 V ..... DM 285,-  
 Anzahlung DM 29,-, 10 Monatsraten à DM 28,-**



**MONACOR SA 616 Spezial, kleiner, leistungsfähiger Verstärker für Stereo-Anlagen, Metallgehäuse, getrennte Lautstärke-, Klangregelung pro Kanal, Stereo/Mono-Schalter, Phasenumkehrschalter, getrennte Eingänge für TA/TB/Tuner (100 mV/10 kΩ), Ausgangslstg. 2 x 10 (max. 2 x 15 W), Imp. 4-16 Ω, Klirrf. 1 %, 30-20 000 Hz ± 1 dB, 10 Trans., Maße: 250 x 160 x 95 mm, 220 V ..... DM 156,-  
 Anzahlung DM 16,-, 10 Monatsraten à DM 16,20**



**MONACOR-Stereo-Plattenspieler für gebobene Ansprüche, gut passend zu den MONACOR-Verstärkern.**



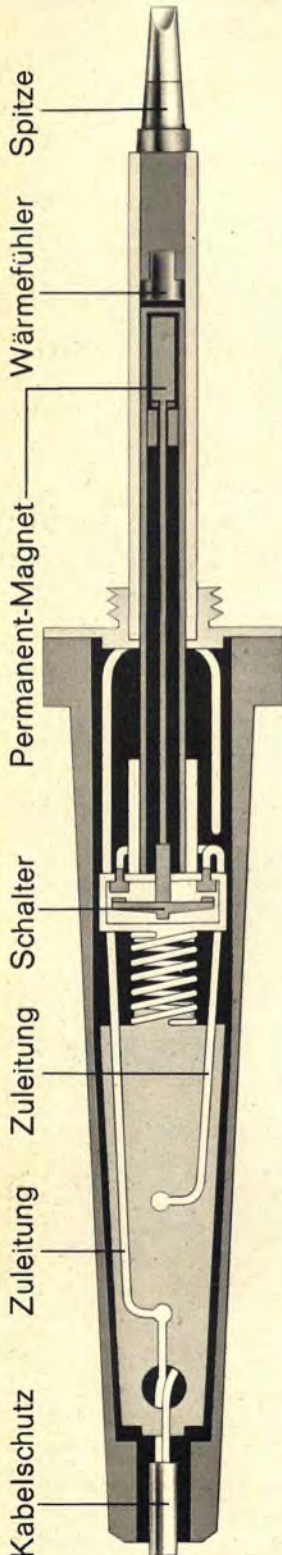
Federnd gelagertes Chassis, kugelgelagerter Rohrtonarm m. Gegengewicht (einstellbar), Stereo-Kristallsystem, einfache Bedienung, mechanische Tonarmsenkung, ausgewuchteter Alu-Plattenteller, autom. Endabschaltung m. Reibradabhebung, Holzzerge Nußbaum natur mit Klarsichtabdeckhaube.  
 Weitere Daten: Drehzahl 18/33/45 U/min, Chassis Ganzmetall, Plattenteller 0,8 kg, Gleichlauf 0,2 %, System ca. 800 mV/50-18 000 Hz/empf. Auflagekraft 8 p, Wow u. Flutter unter Normwert, Übersprechdämpfung 25 dB, Motor 220 V, 50 Hz, Maße 400 x 170 x 340 mm ..... DM 124,-  
 dto., jedoch nur als Chassis ..... DM 84,-



33 Braunschweig  
 Postfach 8034  
 Telefon (05 31)  
 8 70 01  
 Telex 952 547

# Weller®

## MAGNASTAT



**Ein  
Lötkolben  
der es  
»in sich«  
hat**

Von außen unerkennlich und wenig hörbar ist der Schalter die Seele dieses modernen und zweckmäßigen Lötwerkzeugs.

Echte Pionierarbeit ermöglicht eine Lösung auch Ihrer vielfältigen Lötprobleme in der temperaturbewußten Elektronik. Ob im Labor, Service, oder in der Fertigung, Kenner schätzen die Vorteile des Magnastaten und die damit verbundene Wirtschaftlichkeit der

**WELLER  
Temperatur-Automatik**

Sollten Sie unser System noch nicht kennen, fordern Sie Unterlagen und Muster an.

WELLER Elektro-Werkzeuge GmbH · 7122 Besigheim · Germany

Wir stellen aus: Industriemesse Hannover, Halle 9, Stand 537



### KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 60 Ein Verstärker der Internationalen Spitzenklasse

Modernste Si-Transistor-Technik. Kurzschlußsichere Ausgänge durch elektronisch abgesicherte Endstufen. 1 Jahr Garantie.

Eingänge: Micro m. D., Micro o. D., Phono magn. (2,5 mV), phono kristall, Tuner, Tonband, Studio.

Fremdspannung: 63 dB Micro, 65 dB Phono, 80 dB Tuner, Tonband und Studio, 90 dB ab Lautstärkeregl. Abschaltbare gehörliche Lautstärkeregl., Rauschfilter und Rumpelfilter, Präsenzfilter, Höhen- und Tiefenregler.

Frequenzgang: 20 Hz...80 kHz  $\pm$  1 dB

Leistungsfrequenzgang: 10 Hz...50 kHz

Nennleistung nach DIN: 2 x 30 W an 5  $\Omega$   
 Klirrfaktor bei 24 W und kleineren Leistungen  
 20 Hz 0,2 %  
 1 kHz 0,15 %  
 20 kHz 0,2 %

Unverzerrte Musikleistung: 2 x 45 W

Preis für Fertigerät: 590.— DM

Bausatz: 460.— DM

Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial!

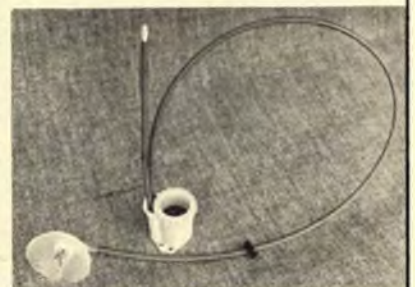
Elektronische Geräte Erwin Kroha, 731 Plochingen, Wilhelmstr. 31  
 Tel. (07153) 7510



**Hochspannungs-Fassungen  
Für Schwarzweiß- und Farbfernsehen**



S 7/2/50/Ve 2



E 6/3/50/SK 3



E 6/3/SM/Ve 2

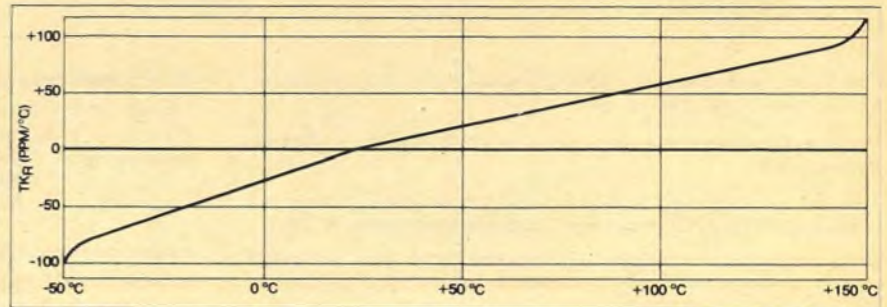
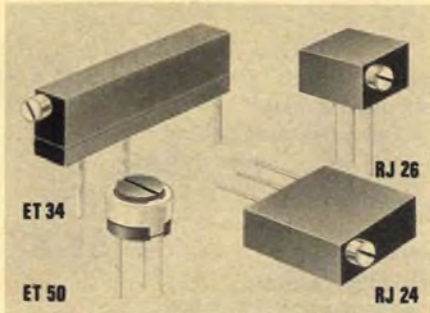


FFS-FL/SM/B/Ve 3

**Elektro-Apparate-Fabrik J. Hünigle KG**  
 776 Radolfzell am Bodensee, Weinburg 2, Tel. 25 29

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

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



**BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONIK, OPTOELEKTRONIK + NACHRICHTENTECHNIK**

ALFRED 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



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

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



**UKW-Antennen**

**VHF-Antennen**

**UHF-Antennen**

**Auto-Antennen**



**Allband-Verstärker**

**Antennen-Zubehör**

**Filter und Weichen**

**HF-Leitungen**



**Bitte besuchen Sie uns!**



**HANNOVER-MESSE**  
Halle 9 A · Stand 268



# 38 dB im UHF-Bereich

(bei annähernd linearem Frequenzverlauf) und

# Ausgangsspannungen

bis zu

# 1 Volt leisten HaKo-Antennenverstärker.

- Eine neuartige **selektive Verstärkungsregelung** gestattet die Bedämpfung eines einzelnen UHF-Kanals.
- Selektive Eingänge und eingebauter Blitzschutz garantieren **höchste Störfestigkeit**.
- Rauscharme Spezial-Vorverstärker ermöglichen den Empfang zusätzlicher ausländischer Programme in Grenzrandgebieten.
- Unser neuartiges **Abzweigverstärkersystem** bietet eine preiswerte Lösung für Großgemeinschaftsanlagen.
- 20 verschiedene, den jeweiligen Empfangsverhältnissen und Anlagengrößen angepaßte Typen lösen über 90% aller Empfangsprobleme.

## HaKo-Erzeugnisse sind Qualitätserzeugnisse.

Eine besondere Schaltungstechnik sowie modernste Fertigungsmethoden ermöglichen den beachtenswert vorteilhaften Preis unserer Produkte.

### Allbereichantennenverstärker

Type: **AV 42**

5 Eingänge 60 Ω für UHF/FIII/FI/UKW/LMK  
 2 Ausgänge 60 Ω, max. Ausgangsspannung. 250 mV  
 Verstärkung **UHF = 38 dB** **UKW = 28 dB**  
**FIII = 31 dB** **LMK = 17 dB**  
**FI = 29 dB**

### Allbereichantennenverstärker

Type: **AV 32 N**

3 Eingänge 60 Ω, für UHF/FIII/FI/UKW/LMK  
 2 Ausgänge 60 Ω, max. Ausgangsspannung 100 mV  
 Verstärkung **UHF = 27 dB** **UKW = 19 dB**  
**FIII = 23 dB** **LMK = -1,5 dB**  
**FI = 20 dB**

Fordern Sie ausführliche Unterlagen bei uns an!

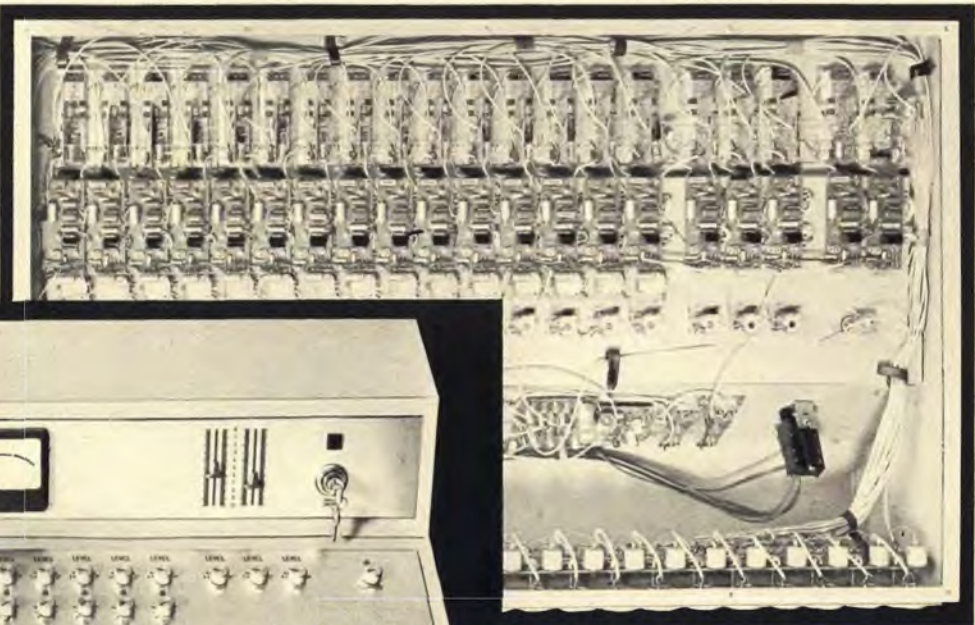
Verkauf nur über den Fach-Groß- und Einzelhandel.

HaKo-electronic GmbH, 7971 Eisenharz, Postfach, Telefon 0 75 66 / 7 73

## RIM Selbstbau nach Maß

mit RIM-Silizium-Transistor-Baugruppen

Semiprofessionelles Regie-Mischpult gebaut für „Musical Hair“. Aufgebaut mit 20 x Vorverstärker „VV 30“, 20 x Klangregel „KL 1000-X“, 1 x Endverstärker „BG 4,5“ (Monitor), 1 x Entzerrer-Vorverstärker „ETZ 30“.



### NF- und HF-Baugruppen in der RIM-Bausteinfilbel mit Kombinationsbeispielen.

Erweiterte Auflage ca. 90 DIN-A4-Seiten DM 3.50. Nachn. Inland DM 5.20. Vorkasse: Inland DM 4.20. Ausland DM 4.30 (Postscheck München 137 53).

### Bausteinfilbel-Nachtrag

für Besitzer der Erstauflage. Auslieferung bis Februar 1970, ca. 25 Seiten, DM 1.50 + Porto -.50 = DM 2.-. Bei Einzelbezug nur Vorkasse.

**RADIO-RIM**

Abt. F 3  
 8 München 15  
 Bayerstr. 25 am Hbf.  
 Tel. (08 11) 55 72 21, Telex 5 28 166 rarim-d

**Drehspul-Einbau-Meßinstrumente**  
Kl. 2,5, mit Messerzeiger



**Neu! Wide-View-Instrumente** mit beleuchtbarer Flachbogenskala. Frontabdeckung industriegrau; Plexiglashaube oben und unten leicht gewölbte Kanten.  
Beleuchtungssatz (2 Birnen 6 V)  
Mengennachlaß ab 10 Stück je Wert.

Mehrpreis 3.—

Maße mm:	Wide-View 110		Wide-View 86		Wide-View 60	
	110 x 82,5	86 x 64	86 x 64	60 x 45	60 x 45	60 x 45
30 µA	27.75	21.95	21.95	18.45	18.45	18.45
50 µA	27.30	21.25	21.25	17.60	17.60	17.60
50—0—50 µA	27.30	21.25	21.25	17.60	17.60	17.60
100 µA	27.30	21.25	21.25	17.60	17.60	17.60
500 µA	26.10	20.60	20.60	17.10	17.10	17.10
1 mA	23.85	19.95	19.95	16.85	16.85	16.85
10 mA	—	19.95	19.95	16.85	16.85	16.85
500 mA	—	—	—	16.85	16.85	16.85
1/5/10/15 A*	—	19.95	19.95	16.85	16.85	16.85
25 A	—	—	—	16.85	16.85	16.85
10/15/25/300 V*	—	19.95	19.95	16.85	16.85	16.85

\* jeweils nur 1 Meßbereich

Außerhalb unseres normalen Programms an Drehspul-Einbauminstrumenten Kl. 2,5 können wir einige Typen besonders preiswert anbieten:



Best.-Bez.	Te-Ra-Gram MR-4 P	Kyoritsu MR-1 P	Kyoritsu P-40
Maße mm:	120 x 100	32 x 32	105 x 82
50 µA	21.50	—	—
100 µA	21.25	—	19.60
200 µA	—	8.80	—

**NEUBERGER-Drehspul-Einbau-Meßinstrumente** Kl. 1,5

Aus Oberbeständen bieten wir als Sonderangebote an:



Meßber.	Best.-Bez.	Gehäuse-Ø	Flansch	Preise
60 µA	R1D 85	65	85 x 69	74.90
60 µA	R1D 114	80	114 x 92	75.50
100 µA	R1D 114	80	114 x 92	68.80
6-0-6 mA	ED 65	65	80 Ø	13.90
100-0-100 mA/ED	80	80	100 Ø	17.20

**NEUBERGER-Dreheisen-Einbau-Meßinstrumente**

12 A	VqE 96	90 x 90	96 x 96	21.65
60 A	VqE 144	136 x 136	144 x 144	27.75
100 A	VqE 72	66 x 66	72 x 72	24.50
250 V	KB 65*	65	80 Ø	11.65

\* Kl. 2,5; ohne Luftdämpfung



R1D m. Plexiglasflansch

ED

VqE

KB

**UHF-Konverter CZ 408**

aus Neufertigung. Frequenzbereich 470—860 MHz, Kanal 21 bis 69; mit eingebautem Trenntrafo. Elegantes, graues Gehäuse. 140 x 160 x 60 mm  
66.50



**Interessante Amateur-Angebote:**

**Transfilter** wieder lieferbar. Für Transistor-ZF-Verstärker, mit Saugkreis-Eigenschaften TF-01 A/B/C je 5.—  
Mit Bandfilter-Eigenschaften TO-01 und TO-02 A/B/C Ausführliches Datenblatt erhältlich je 7.25

**Surplus-Quarze** wegen Aufgabe des Artikels zu Spotpreisen. Frequenzen nach Wahl (Liste frei).

FT-241 A	10 Stück	5.55
FT-243	10 Stück	9.99
HC-6/U	10 Stück	9.99



**Zerhacker-Einheiten und Umformer** unglaublich preisgünstig:

**Telefunken-Zerhacker-Einheit**, prim. 6 V=; Leistung bei 250 V ca. 25 W. Eingebauter Verstärker m. Röhre EL 41. Entstört. 13.90

**US-Zerhacker-Einheit**, prim. 6 V=/sec. 280 V=, 100 mA. Entstört. 13.90

**Rotierender Umformer**, prim. 12 V=/sec. 450 V, 130 mA. 9.99

**Modulationsstraße Collins 1:1**, vollständig gekapselt, für 2x 807 als NF-Modulator u. 1x 807 (6146) als PA-Stufe, 90 mm hoch (+ Anschl.), 70 x 70 mm breit 16.50

**UKW-Schmetterlingsdrehko**, 2x 16 pf bzw. 1x 32 pf, 35 x 35 x 35 mm. 3.50

**PA-Drehko**, 200 pf, Plattenabstand 2,5 mm, keram. Isolation. 95 x 50 x 90 mm. 5.22

**Antennen- und Hochspannungsdurchführung** K 620

auch für größere Leistung geeignet. Doppelglocke aus Hartglas, 60 mm Ø K 620 1/2, halbe Glocke



4.70  
3.15

**Selen-Brückengleichrichter B 20/16/1** 1 A, 45 mm Ø



1.05

**WERKZEUG**

In neuer, verbesserter Ausführung jetzt wieder lieferbar:

**Prägezange EM-1**

mit 3 m Prägeband, 9 mm breit. Markenfabrikat, laufende Fertigung. Ersatzbänder, Farbe nach Wahl: 3 m schwarz, rot, grün oder blau



19.95  
3.60

**Universal-Arbeitstischlampe**

durch Federzüge in jede Richtung verstellbar. Anschraubzwinde, eingebauter Drehschalter, Netzleitung. Elegante, dauerhafte Lackierung graugrün. Schlägerpreis 34.50, ab 6 Stück



30.75

**Prüfshnursatz Test-Lead-Kit**

Plastikset mit 2 Prüfschnüren (Bananenstecker/Prüfspitzen), isol. Krokoklemmen, Kabelschuhe; Übergangsstücke von Bananensteckern auf amerikanische Meßgerätebuchsen. Neuer Schlägerpreis



4.40

Für die Blechbearbeitung:

**Lochstanzer Nr. 895**

5 runde Stanzer 16/18/20/25/30 mm Ø, mit Reibahle, in stabiler Blechkassette

22.50

**Quadratstanzer Nr. 110 D**

3 Stanzer 14 x 14/16 x 16/26 x 26 mm, in stabiler Holzkassette

32.20



**Drillbohrer mit Schnellspannvorrichtung**; 8 auswechselbare Bohrer von 1,65—4,5 mm. Für dünne Bleche und Kunststoff. Best.-Nr. J/5100

7.40

**Uhrmacher-Schraubenziehersatz**

Etui enthält 6 Stück von 0,5—2,4 mm Klingenbreite, mit drehbarer Fingerkappe

3.05

**Werkstatt-Schraubenziehersatz Nr. J/3350**

Mit Blechhalter für Wandmontage. Schwere Ausführung mit Plastikgriffen. 6 Stück von 6—10 mm Klingenbreite, einschbl. Kreuzschlitzdreher



9.40

**Für alle Kleinteile in Werkstatt u. Haus die praktischen TRACO-Magazine mit unteilbaren Klarsicht-Schubladen. Zum Aufstellen und Aufhängen geeignet. (Hobby A u. A/B in Postkgeh. nicht z. Aufhfg.)**

Type	mm Höhe	Schubladen Anzahl u. Form	Preis
Hobby A	138	12 A	10.85
Hobby A/B	138	6 A/3 B	10.85
Hobby A/F	175	8 A/1 F	16.65

Breite 303 mm/Tiefe 142 mm

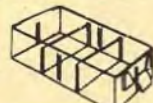
Type	Höhe mm	Schubladen Anz. u. Form	Preis*
ABE/I	155	4 A/2 B/1 E	21.45
16 A	195	16 A	24.50
ABE/II	200	8 A/2 B/1 E	26.45
ABCF	290	6 A/3 B/3 C/1 F	27.20
DA	390	6 D/8 A	32.20
ABCEF	425	10 A/5 B/3 C/1 E	38.30
ADF	425	16 A/2 D/2 F	38.30
18 C	425	18 C	38.30
45 W	425	45 W	40.80
36 A	425	36 A	46.50

Breite 310 mm/Tiefe 146 mm

\* Zuschlag für Spezial-Kart. 1.10 / für 570 Höhe 2.20 (Serie Hobby ohne Zuschlag).

**Schubladenmaße (Tiefe 135 mm):**

A 35 x 64, E 35 x 275, C 57 x 87, J 57 x 135, B 35 x 135, F 57 x 275, D 79 x 135, W 57 x 38



Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer

**Elektrische LötKolben aus deutscher Fertigung: Bewährter Standard-LötKolben „Fern-Spezial“**

220 V/60 W, mit Kabel und Schukostecker 8.33

„Favorit“, beliebter Universal-LötKolben mit Schwenkfuß als Auflagstütze und vernickelter Lötspitze in gerader oder schräger Form (bei Bestellung bitte angeben).

20 W	11.05
50 W	11.05
100 W	12.15
125 W	13.90

„Pico-Spezial“ mit umsteckbaren Heizelementen (z. B. von 25 W auf 80 W). Elemente zusätzlich erhältlich, daher ist ein Griff in Sekunden für 4 verschiedene Heizleistungen zu benutzen. Schräge oder gerade Spitze. 220 V.

20/25 W	13.—*
50 W	13.35*
80 W	13.65*
125 W	15.98**

\*\* zusätzl. Lötbad 1.67 \* zusätzl. Lötbad 3.—

**Röhren-Faltschachteln, unbedruckt**

Maße 90 x 25 x 25 mm 100 Stück nur 8.50

**Der bekannte Leistungstransistor 2 N 3055**

1 Stück 5.95, 10 Stück 56.—

**Transistor-Vergleichs-Tabellen**

128 Seiten, 5. Auflage, Taschenbuchformat 4.95

**Wieder besonders günstige Lautsprecher-Sonderangebote**

Für das ausverkaufte Modell PSL 203 bieten wir als Äquivalenztypen an:



B 210

**Tieftonchassis B 210, 25/30 W,**

Frequ.-Ber. 35—5000 Hz, 12 000 Gauß, Imped. 4 Ω. Maße 210 mm Ø, 103 mm tief 30.50

**Spez.-Tieftonchassis Isophon PSL 170**

15/25 W, Frequ.-Ber. 45—7000 Hz, Imped. 4 Ω. Maße 170 mm Ø, 114 mm tief 27.50



PSL 170

**Wieder eingetroffen: Isophon-Flachbox FSB 10/5**

10/18 W, Frequ.-Ber. 40 bis 20 000 Hz, Imped. 4 Ω. Hoch-/Mittellton- und Tieftonsystem. Nußbaum-Gehäuse. Maße 250 x 350 mm, 110 mm tief 86.60



FSB 10/5

**Preisgünstige Tonbänder in Telefunker-Kunststoff-Schwenkassettens**

Langspielbänder PE 31			Doppelspielbänder PE 41		
13 Ø	270 m	8.70	13 Ø	360 m	10.90
15 Ø	360 m	10.70	15 Ø	540 m	15.05
18 Ø	540 m	14.35	18 Ø	720 m	21.—
Philips-BASF-Doppelspielband in Pappkassette: 18 Ø 730 m 19.50					

**Dynamische Mikrofons MD 180.**

Hand- bzw. Ständerausführung; verchromte Einsprache 40 mm Ø. Gehäuse strahlentypenförmig 90 mm lang; kratzfest lackiert. Impedanz 50 kΩ, ausgez. Qualität. Preis einschl. Kabel 22.50



**Telefunken TD 9** Kugelcharakteristik. Gehäuse grauweiß, mit Tischeaufsteller und Stativgewinde. Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar; Impedanz 50 kΩ. Preis einschl. Kabel und Stecker 13.95

**Ein Posten abgeschirmter Mehrfachstecker und Buchsen** aus Neufertigung besonders preisgünstig: 3poliger Stecker mit Isoliergriff; DIN-Anordnung (Fu 3 S) —.53

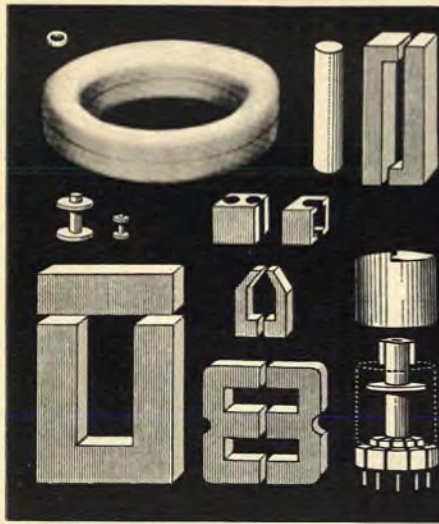
Spoliger Stecker, Stereo-Anordnung (Fu 5 S) —.70 passende Buchse dazu (Fu 5 B) —.52

25 Stereo-stecker Spolig, ohne Tülle, Fabr. Preh. Isoliergehäuse, innen abgeschirmt; Orig.-Karton 5.55

**HF-Steckverbindung** Gerader Stecker UG 88/U (≈GF 031/50) mit Polystyrol-Isolation, für 50-Ω-Kabel. 1 Stück 2.75, 10 Stück 25.—



# VOGT BAUTEILE



Abgleichkerne  
Schalenkerne  
Stab- u. Rohrkerne  
Ringkerne  
E- und EI-Kerne  
UI- und I-Kerne

Sonderformen  
nach Ihren Wünschen

Spezialformen  
aus Ferrit und  
Carbonylisen  
für die industrielle  
Elektronik

Spulenkörper und  
Kunststoffspritzteile

## VOGT & CO. KG

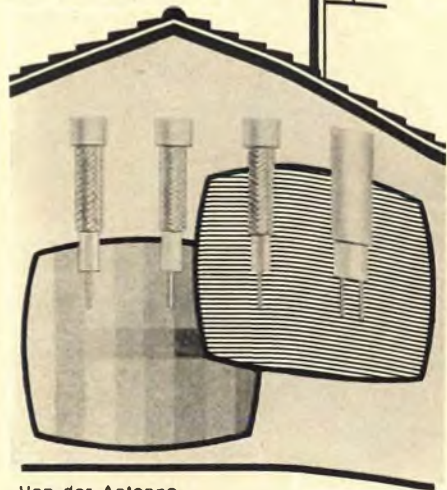
FABRIK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE  
8391 ERLAU ÜBER PASSAU  
TELEFON: 08591 333\* Tx.: 057869



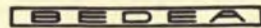
Hannover-Messe, Halle 12, Stand 1463

# B E D E A

Normgerechte, stabile  
HF-Kabel und  
Leitungen für Farb- und  
Schwarzweiß-  
Fernseh-  
Antennenanlagen.



Von der Antenne  
bis zum Fernsehgerät  
können es 10 bis 100 m sein,  
es sollten aber



HF-Kabel montiert werden!

**BERKENHOFF & DREBES AG**

Ablarer Hütte - 6334 Post Ablar - Postfach 49  
Tel.: Wetzlar (06441) 3441 - Fernschr.: 0463048

# ETE ELECTRONIC

Dieses Zeichen bürgt für Qualität!



**UHF-Trans.-Converter de Luxe**  
formschönes Gerät 160 x 130 x 45 mm,  
eingebaute Steckdose zum An-  
schluß des FS-Gerätes.  
Mit und ohne UHF-VHF-Umschalter.  
**AUCH IN SEV, DEMKO UND  
SEMKO-AUSFÜHRUNG!**



**UHF-Trans.-Converter TV x X**  
formschönes Gerät 136 x 95 x 45 mm  
mit UHF-VHF-Umschalter.



**UHF-Schnelleinbausatz - SES**  
Einfachheit der Montage. 240/240 Ω,  
Stabilisation der Betriebsspan-  
nung durch Zenerdiode (12 V). Ver-  
sorgungsspannung 160-230 V.



**UHF-Trans.-Antennenverstärker  
TAV 1**  
formschönes Gerät 160 x 130 x 45 mm,  
470-860 MHz, 2 x Trans. BF 155,  
Verstärkung ca. 20 dB, 240 Ω oder  
60 Ω.  
Wesentliche Verbesserung der Bild-  
qualität bei älteren Geräten und  
ungünstiger Empfangslage.

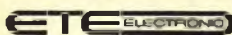


**UHF-Trans.-Converter Tuner**  
60(240)/60 Ω. Betriebsspannung 12 V.

Fordern Sie bitte Prospekte an.  
Wir informieren Sie gerne.



**Trans.-stabilisiertes Netzteil NT2**  
Geeignet für alle batteriebetriebenen  
Geräte von 6-9 V. 7,5 V stabili-  
siert, 300 mA eff., 115 x 53 x 45 mm,  
9 versch. Anschlußkabel, passend  
für alle Netzgeräte.



7532 Niefern, Im Enzfeld 1-3, Tel. 8 91

Inh. Alexander Sipos

# Grauelmaschinen

für das Bedrucken passiver Bauelemente



Die Maschinen RG/4k-TR  
und RG/2k-TR bedruk-  
ken Kondensatoren,  
Widerstände, Gleichrichter  
in flachen Bauformen.



Halbautomatischer Betrieb, kontinuierliche Einzel-  
zuführung zum Rotationsdruckwerk RG/4 oder RG/2  
für Klischees, Einzelbuchstaben, Numeratoren.  
Trockenstrecke für Thermofixierfarben. Regelbare  
Geschwindigkeit, Anbaumöglichkeit an Fertigungs-  
straßen. **Leistung einbahnig 100-120 Stck./Min.**

Fertigen Sie andere Bauelemente? Auch dafür liefern wir  
Bedruckautomaten, z. B.:

Maschinen RG/3-TR und RG/2-TR für zylindrische passive  
Bauelemente,

Maschine RG/4-6F zum Ringcodieren an Kondensatoren  
und Widerständen, Automaten RD/3-VA und RD/4-VA für  
Transistoren.

90 Jahre GRAUELMASCHINEN sind 90 Jahre Erfahrung im  
Bedrucken von Körpern aus festem Material.

B. Grauel & Co. KG  
1 Berlin 21, Spenerstraße 23  
Telefon: (0311) 3918034  
Telex: 0181816

GRAUELMASCHINEN finden Sie zur Messe in Hannover und  
auf der electronica in München.

704

# GELOSO

38 Jahre  
ELA-  
Erfahrung



Das ELA-Programm 1970 enthält u. a.:

- 33 Röhren- und Transistorverstärker 7,5...130 Watt für Netz- und/oder Batteriebetrieb.
- 76 Konus- und Druckkammerlautsprecher für 2...100 Watt mit und ohne Gehäuse.
- 27 Kristall- und Tauchspul-Mikrofone mit reichhaltigem Zubehör u. v. a.

Der reich bebilderte ELA-Katalog liegt abrufbereit.

## ERWIN SCHEICHER & CO., OHG

8013 Gronsdorf, Brunnsteinstraße 12, Telefon (08 11) 46 60 35

HANNOVER-MESSE 1970 • Halle 11 • Stand 449

# 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 GO.LTD.**

Hauptbüro:

16-1, 5-chome, Takinogawa, Kita-ku, Tokyo, Japan. Tel. (9 16) 35 21

Büro Chicago: 528 West Wellington Ave., Chicago, Illinois 60657

Tel. (3 12) 3 27-83 92. Telex 25-4247 KAWACERA CGO



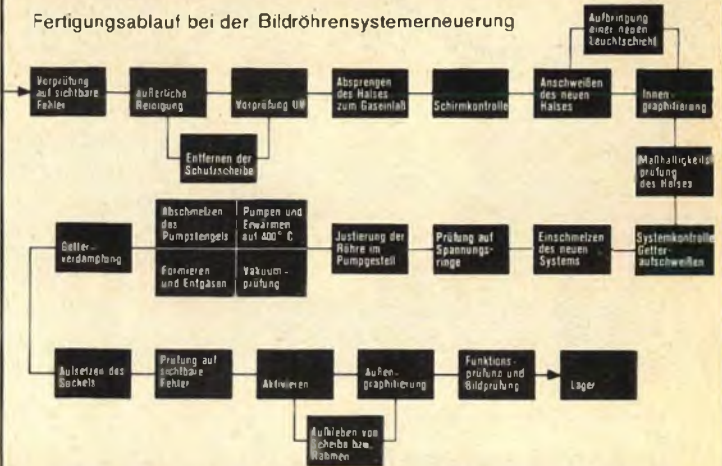
## Systemerneuerte Bildröhren

Vorratshaltung  
mehrerer  
1000 Bildröhren  
Seit Jahren bekannt  
für Qualität



... auch in Farbe!

Fertigungsablauf bei der Bildröhrensystemerneuerung

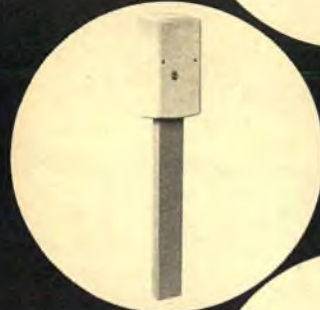
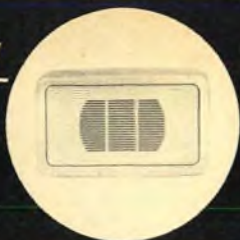


## OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 Steinhöring Ruf (08104)465

### Unsere Auslieferungslager

- Deutschland**
- 89 Augsburg, W. Naumann Kiltzenmarkt 28, Tel. 08 21/2 47 42
  - 86 Bamberg, Neumann GmbH Geisfelder Str. 33, T. 09 51/2 67 86
  - 858 Bayreuth RHG Rundfunkhandels-gesellschaft, Wieland-Wagner-Str. 11 Tel. 09 21/6 54 43
  - 1 Berlin, Hermann Kaets Niedstraße 17, Tel. 03 11/8 51 40 15
  - 28 Bremen, Rolf Kern Sonneberger Str. 18 Tel. 04 21/46 90 91
  - 404 Düsseldorf-Neuß, Jakob Müller Gielenstr. 9, Tel. 021 01/2 31 91
  - 46 Dortmund, K. Bruchmann Adolphs Techn. Kundendienst Heiligerweg 8-10, T. 02 31/5 260 46
  - 709 Ellwangen/Jagst, Rud. Lindner, Lessingstr. 16 Tel. 079 61/71 47
  - 43 Essen, Hanns Baum Isenbergerstr. 46, T. 021 41/77 75 59
  - 6236 Frankfurt-Eschborn Elsholtz Alfred & Co. Frankfurter Str. 1-5, T. 061 96/40 56
  - 2 Hamburg, Max Mau Pulverteich 37, Tel. 04 11/24 64 51
  - 3 Hannover, Hanns Schaefer Hagenstr. 26, Tel. 05 11/66 81 83
  - 69 Heidelberg, Kurt Lange Rohrbacher Str. 46, T. 06 221/2 57 74
  - 675 Kaiserslautern, Buchert KG Schubertstr. 35, Tel. 06 31/6 56 01
  - 35 Kassel, Hanns Schaefer KG Erzbergerstr. 55-57, T. 05 61/1 50 87
  - 5 Köln, Manfred Zenzen Aachener Str. 130, T. 02 21/51 08 64
  - 54 Koblenz, Elektronik GmbH Hohenzollernstraße 144 A Tel. 02 61/3 11 73
  - 415 Krefeld, S. Vossel OHG Oelschlägerstraße 59 Tel. 021 51/3 70 30
  - 68 Mannheim, W. Streicher U 6, 6, Tel. 06 21/2 11 57
  - 405 Mönchengladbach Herbert Zilles, Steinmetzstr. 29 Tel. 021 61/2 48 74
  - 8 München 13, Gebr. Feldt Bauerstr. 16, Tel. 08 11/37 30 59
  - 85 Nürnberg, Hoppe & Co. An der Karlsbrücke oder Trödelmarkt 3, Tel. 09 11/20 44 31
  - 839 Passau, Hans Werba Theresienstr. 11, Tel. 08 51/43 75
  - 84 Regensburg, H. Preisler Grellingerstr. 5, Tel. 09 41/5 38 88
  - 741 Reutlingen, B. Wohlfarth Gartenstraße 39 Tel. 071 21/3 76 48-3 49 11
  - 872 Schweinfurt Unterfränk.-Elektrizitäts-Ges. Niederwerner Straße 8 1/2 Tel. 09 721/40 23
  - 722 Schweningen, Kohler KG Erzbergerstr. 23, Tel. 077 20/30 87
  - 565 Solingen, H. Ohlmeier Obenkatzenberg 49 Tel. 021 22/1 89 75
  - 7 Stuttgart, Kurt Krause Schlosserstr. 33, T. 07 11/60 46 09
  - 87 Würzburg Unterfränk.-Elektrizitäts-Ges. Gattingerstr. 13, Tel. 09 31/5 02 41
  - 56 Wuppertal, Trösner & Co. Marienstr. 35, Tel. 021 21/31 38 23
- Österreich**
- WIEN XV, Kompass-Antennen Löhrgasse 10 Tel. 92 14 85 u. 92 42 31
  - LINZ, Kompass-Antennen Tegetthofstr. 26, Tel. 5 65 51



Mit dieser ELA-Klimazentrale in moderner Kassettform und seinem vielseitigen Zubehörprogramm können Sie alle Beschallungsprobleme in Schulen und Hotels, in Geschäfts- und Wohnhäusern, in Supermärkten, in Fabriken und Lagerhäusern, in Kinder-, Jugend- und Altenheimen, in Kranenbüros und bei Sportanlagen lösen.



**Besondere technische Merkmale:**  
 Volltransistorisierter Vollverstärker mit 19 Si-Transistoren, 9 Dioden und Gleichrichter  
 60 Watt Music Power/40 Watt Sinus bei MV 44 T bzw. 120 Watt MSF/80 Watt Sinus bei MV 84 T  
 3 getrennte Eingangsstellen, eine davon mit Wahlschalter für Tonträger, Mikrophoneingang in Voreinstellung - Anschluss für Gong in absoluter Voreinstellung  
 Einzel- oder Sammelruf als Pflichtempfang - getrennte Pegelsteller für jeden Eingang - Höhen- und Tiefensteller - Steuer- und Koppelbuchse zum Anschluss weiterer Leistungsendstufen - Lautsprecheranpassung niederohmig oder 100 V - elektronischer Überlast- und Kurzschlusschutz - Aussteuerungsanzeige - Abmessungen:  
 Breite 386 x Höhe 139 x Tiefe 268 mm

Haben Sie Anwendungsprobleme?

Unser technisches Büro wird Sie fachmännisch beraten.

Bitte fordern Sie Prospektmaterial an.



## Dynacord

Electronic und Gerätebau · 844 Straubing · Telefon 0 94 21 - 70 71

Bitte besuchen Sie uns: Hannover-Messe, Halle 9A, Stand 161

## SONDERANGEBOT! Lochstreifengeräte

für Datenverarbeitungszwecke. Deutsches Markenfabrikat. Jedes Gerät fabrikmäßig originalverpackt, mit techn. Unterlagen.

### Fotoelektrischer Lochstreifenleser FOL 18



Der FOL 18 ist ein Streifenleser für mittlere Geschwindigkeiten, der alle genannten Streifenbreiten mit 5-8 Kanälen lesen kann. Damit werden sowohl das internationale Telegraphenalphabet als auch alle anderen gebräuchlichen Codes beherrscht. An der 30-poligen Buchsenleiste können die Signale parallel abgenommen werden. Das Gerät ist aus einzelnen Baugruppen aufgebaut, Streifenvorwärtsschub schrittweise mittels Perlrind. Das Signal steht ca. 5 mS zwischen 2 Schritten zur Abtastung zur Verfügung.

**Technische Daten:** Code 5...8-Kanal-Code, Signalausgang parallel, Lochstreifen nach DIN 5728, Lesegeschwindigkeit 0...160 Zeichen/s (Fremdtakt), 100 Zeichen/s (Eigentakt), Lesetakt 0 V entspricht „Lesen“, - 8 V an 2 kΩ entspricht „nicht Lesen“ (umlötbar auf inverse Signale), Eingangssignal, Steuertakt negative Impulsflanke von 0 nach - 10 V, belastbar 1 mA, Anstiegszeit 10 µs. **Elektronische Schaltungselemente:** Transistoren, Dioden, Fotodioden, **Betriebsspannungen** - 13, 2 V ± 5 %, 4 A belastbar, + 13, 2 V ± 5 %, 0,1 A belastbar (von außen zuzuführen, wenn kein Netzteil eingebaut ist). **Netzleistung** 220 V, 50 Hz, **Leistungsaufnahme** ca. 120 VA, **Maße:** Höhe 210 mm, Breite 335 mm, Tiefe 290 mm, **Gewicht** 12,5 kg.

NEU 2030.-

### Lorenz-Blattfenschreiber LO 15



Der bekannte LO 15 für interne Fernschreiberlinien, Amateurfunkfernschreiber, Datenverarbeitung u. ä. 110-V-Kollektormotor, jedes Stück geprüft, ohne Lochstreifengeräte und Gehäuse

198.-  
 Mit Lochstreifensender und Stanzer (mit Gehäuse) 680.-

etc., besonders ausgesuchte erstklassige Exemplare 950.-

Alle Maschinen gebraucht, aus kommerziellen Beständen.

**Siemens-T-Loch 15 d.** Druckender Empfangslocher, erstellt bedruckte Lochstreifen nach dem CCIT-Code 2. Der Text wird gleichzeitig auf dem Lochstreifen abgedruckt. Interessant auch für Empfangs-Amateure. 110-V-Motor, Fernschreibstrom 40 mA, Serienschaltung, Lieferbar für 45 oder 75 Baud. Gebraucht, sehr guter Zustand mit techn. Unterlagen 249.-  
 Passender Vorschalttrafo 11.70

### Tastatur TAS 1



Tastatur für Paralleleingabe zur Codierung von insgesamt 70 Zeichen, beliebig für 5-8-Spur-Lochstreifen einrichtbar. Das Gerät ist zur Brüstung von Lochstreifen mit den entsprechenden Lochstreifengeräten, als direktes Eingabegerät für Rechner oder Datenverarbeitungssysteme und für ähnliche Zwecke einsetzbar.

**Technische Daten:** Code 5...8 Kanal, Signalausgang: parallel, Anschlüsse: Codierschalter S 1...S 8 eine gemeinsame Zuleitung; 8 Ausgänge, Funktionsschalter S 10...S 16 für Sonderzeichen eine gemeinsame Zuleitung; 7 Ausgänge Steuertasten S 17...S 22 jeder Schalter getrennt herausgeführt, Signallampen LA 1/2 eine gemeinsame Zuleitung; 2 Ausgänge, Codiermagnete E 1...E 8 eine gemeinsame Zuleitung; 16 Ausgänge, Sperrmagnete T 1, T 2 eine gemeinsame Ansteuerleitung, **Betriebs-Gleichspannung** 60 V ± 10 %, **aufgenommene Leistung** ca. 40 VA, **Maße:** Höhe 190 mm, Breite 440 mm, Tiefe 370 mm, **Gewicht** 13,5 kg

NEU 1230.-

### Schnellocher SL 614



Der Schnellocher SL 614 dient zum Erstellen von Lochstreifen, er wird für den 5- oder 8-Kanal-Code geliefert. Gleichzeitig können zwei übereinanderliegende oder einzelne Streifen gestanzt werden.

**Technische Daten:** Ausführung für Streifen mit 5 oder 8 Spuren, Signaleingang parallel, Stanzgeschwindigkeit: Eigentakt 50 Zeichen/s, Fremdtakt 0...25 Zeichen/s (Start-Stop-Betrieb), **Stromversorgung** 220 V ~, 60 V =, **aufgenommene Leistung** ca. 180 VA bei 8 Spuren und 50 Zeichen/s, **Motor**

**Reglermotor, Funkentstörung** nach VDE 0875, unterhalb K-Kurve, **Streifenrolle** nach DIN 8720, Sorte L 2, Streifenbreite 17,4 oder 25,4 mm, Rollendurchmesser max. 180 mm, **Lochstreifen:** Lochabstand in Laufrichtung 2,54 mm, Toleranz bei 50 Lochabständen (51 Lochreihen) 127 ± 1 mm, Lochdurchmesser: 1,2 mm für die Transportlöcher, 1,8 mm für die Kombinationslöcher, **Einstellmagnete** Spulenwiderstand 320 Ω + 560 Ω, Vorwiderstand Erregerspannung 60 V ± 10 %, Erregerstrom ca. 68 mA, **Kupplungsmagnet** Spulenwiderstand 115 Ω + 330 Ω, Vorwiderstand Erregerspannung 60 V ± 10 %, Erregerstrom ca. 135 mA, **Kontaktzeitgenauigkeit** der Steuerkontakte + 0,5 ms, **Maße:** Höhe 315 mm, Breite 530 mm, Tiefe 375 mm, **Gewicht** 20 kg.

NEU 8-Kanal-Ausf. 1912.-

NEU 5-Kanal-Ausf. 1846.-

Versand ab Lager Hirschau. - Verlangen Sie Spezialprospekt.

**W. CONRAD, 8452 Hirschau, Fach F 9, Telefon 0 96 22 / 2 22**  
 Messe Hannover - Halle 12 - Stand 1144



# Unser „do-it-yourself-Tip“:

## Der neue kraftvolle Miniatur-Haltemagnet Typ 08 21201 . . . . läßt sich beliebig aneinan- derreihen. Und beliebig austauschen.

Die extrem flache Bauweise (Dicke nur 4 mm) ermöglicht es, mit einfachsten Mitteln „Haltemagnet-Reihen“ herzustellen. Dabei ist die Austauschbarkeit einzelner Magnete aus diesen Einheiten gewährleistet.

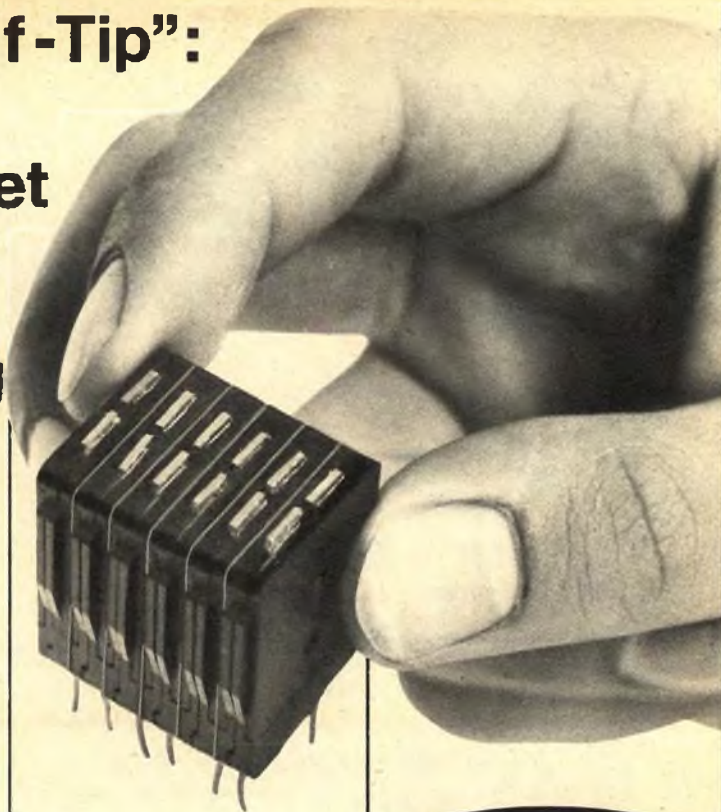
Bei direkter Anlage des anzuziehenden Teiles können Haltekraften von 400 p bei nur 1,7 W Leistungsaufnahme erzielt werden.

Bei freier Verwendbarkeit ergeben sich zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten.

Zum Beispiel:  
Zur Steuerung von Schnell-druckersystemen, bei denen die Selektion durch Ankerabfall erfolgt.

Als Erregersystem für Schutzgaskontakte (Herkons) zur Positionierung, als berührungslose Endschalter im Steuerungs- und Feinwaagenbau.

Lassen Sie sich von uns beraten. Muster und technische Datenblätter stellen wir Ihnen zur Verfügung.



Wilhelm Harting  
Werk für Elektrotechnik  
und Mechanik 31  
4992 Espelkamp  
Postfach 104 und 106  
Telefon: 057 72/291  
Telex: 097410



Ihre Probleme in sicherer Hand



## neumann transistor kondensator ansteckmikrophon kma

Für Kabel-  
und drahtlosen Betrieb



GEORG NEUMANN GMBH ELECTROACUSTIC 1 BERLIN 61 CHARLOTTENSTR. 3 TEL. (0311) 184091 TELEX 184 595



## Kaltlicht- Großfeldlupe mit Transparenzschirm

Ein Arbeitsgerät hoher Leistung für Feinarbeiten und Prüfungen

- Räumliches vergrößertes Sehen mit beiden Augen
- Großes Sehfeld etwa 20 x 20 cm, 3fache Flächenvergrößerung  
Ermüdungsfreies Arbeiten auch bei Dauergebrauch
- durch schattenfreie Ausleuchtung, hohe Beleuchtungsstärke,  
niedrigen Blauanteil, keine störende Erwärmung
- Transparenz-Leuchtschirm als Helligkeitsausgleich  
zwischen hellem Lupenfeld und Umweil
- Federgelenkarm 1050 mm, allseitig schwenkbar

TELO · GmbH & Co KG 2351 TRAPPENKAMP POSTFACH 20



Neu in unserem  
SOUND-2000-Programm:

## Der Hi-Fi- Leistungsverstärkerbaustein T 50

In eisenloser All-Silizium-Technik  
mit elektronischem Schutzkreis

Daten:

Nennleistung an stab. Netzteil 50 W sinus, 90 W  
Rechteckform an nicht stab. Netzteil 44/80 W  
Bestückt mit 10 Transistoren, 5 Dioden  
Lautsprecheranpassung: 8 Ω  
Betriebsspannung: 70 V

Im Flachgehäuse FL 2 (Bild) finden 2 Bausteine  
T 50 Platz in Stereo-Anordnung mit den Vorstufen  
und Netzteil. Einbau von 2mal 36 W oder 20-W-Bau-  
steinen ebenfalls möglich.

Der T 50 eignet sich auch gut zum Einbau in Disko-  
theken, wenn besondere Betriebssicherheit und  
Qualität verlangt werden.

Prospekte mit weiteren Daten von

DOR-Elektronik,  
7903 Laichingen, Postf. 1232, Tel. 0 73 33/7 71 (67 71)

## Rationalisieren ...

Zeit sparen! Für den innerbetrieblichen Nachrichtenaustausch!

### TELECALL Transistor- Wechselsprechanlagen



Wir bieten Ihnen ein bemerkenswert vielseitiges Geräte-Programm mit universell einsetzbaren Anlagen, alle überraschend preisgünstig, von bester Qualität, modernes formschönes Gehäuse mit Alu-Frontplatte

7505	Hauptstelle (6 Trans.) für max. 5 Nebenstellen	118.—
7510	Hauptstelle (8 Trans.) für max. 10 Nebenstellen	198.—
7503 A	Hauptstelle (4 Trans.) für 2 oder 3 gleiche Hauptstellen, ergibt ein Kreuzsprechsystem „Jeder spricht mit jedem“	87.50
7512 J	Hauptstelle (4 Trans.) für max. 12 gleiche Hauptstellen, ergibt ein Kreuzsprechsystem wie oben	96.50
75 R	Nebenstelle für 7505 und 7510	29.50
75 RP	Nebenstelle wie vor, zusätzlich mit Abhörsperre	42.—
W 78	Torsprechstelle, wetterbeständige Ausführung	21.50
M 76 T	MINI-Torsprechanlage, bestehend aus 1 Hauptstelle (3 Trans.) und 1 Torsprechstelle. Komplett mit Batt.	54.50
W 77	MINI-Sprechanlage, besteh. aus 1 Hauptst. (3 Trans.) und 1 Nebenstelle. Kpl. m. Kabel und Batterien	45.—
W 79 T	Torsprechstelle, runde Ausführung, für Wandmontage	19.50
ATN 1/8	Netzgerät für Sprechanlagen M 76 T und W 77	12.95
NSG 75	Netzgerät für 7505, 7510, 7503 A, 7512 J	27.50
	Batteriesatz, auslaufsichere Monozellen für 7505 und 7510	3.20
TV 183	Wenco-Transistor-Telefon-Verstärker volltransistorisiert, in formschönem Kunststoffgehäuse, Maße: 152 x 104 x 45 mm, mit 9-V-Batterie	32.—

Großabnehmer verlangen Spezial-Angebot!  
Vers. p. Nachn. ab Lager - Preise inklusive MwSt.

**W. CONRAD** 8452 Hirschau, Fach F 9, Ruf 0 96 22/2 22  
Hannover-Messe, Halle 12, Stand 1144

## Startklar: Ihr privates Fernsehen!

- Zum privaten Gebrauch ● Für Werbezwecke
- Zur Überwachung ● Für Schulen und Universitäten

Diese Fernsehkamera ist volltransistorisiert.  
Eingerichtet für Dauerbetrieb. Eine vollautomatische Scharfregulierung gewährleistet brillante Bildwiedergabe. Große Auswahl an Objektiven.

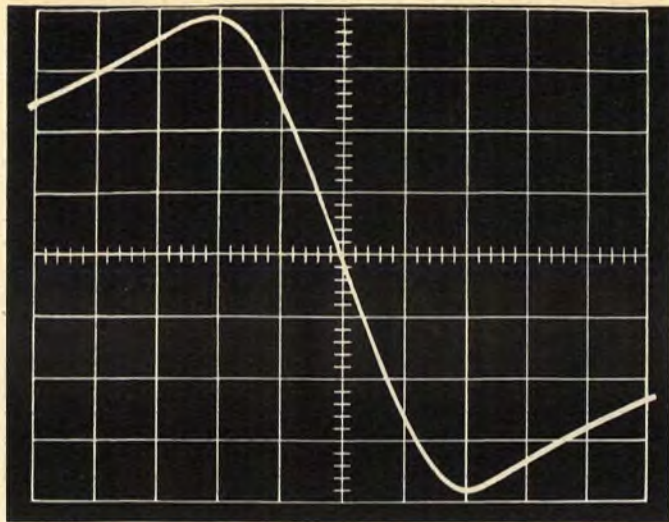
Die Kamera ist leicht, handlich, robust. Anschließbar an jedes Fernsehgerät.

Komplette  
Fernsehkamera  
DM 1290.-



Interessante Rabatte  
für Wiederverkäufer!

**Kaiser** electronic  
69 HEIDELBERG · ROHRBACHER STRASSE 67 · TELEFON (062 21) 2 26 37  
GMBH & CO. KG.



## Quarzdiskriminatoren ...

hoher Linearität für die Anwendung in der Meßtechnik und zur FM-Modulation. Wir stellen diese in der gleichen Gehäusebauform wie unsere Quarzfilter für Mittenfrequenzen von 9,0 und 10,7 MHz. her. Der Vorteil gegenüber konventionellen Ausführungen ist die quarzgenaue Stabilität des Nulldurchganges und die wesentlich höhere Steilheit der Diskriminatorcharakteristik.

**Schwingquarze** für alle Anwendungsbereiche

Quarzfilter  
Quarzdiskriminatoren

Ultraschallquarze  
Druckmeßquarze



**Kristall-Verarbeitung  
Neckarbischofsheim GmbH.**

6924 Neckarbischofsheim, Tel. (07263) 6777, Telex 07 82 335

Netzgerät + Verstärker  
3-9 + 2,5 Watt

Verstärker  
VN 9/V 12

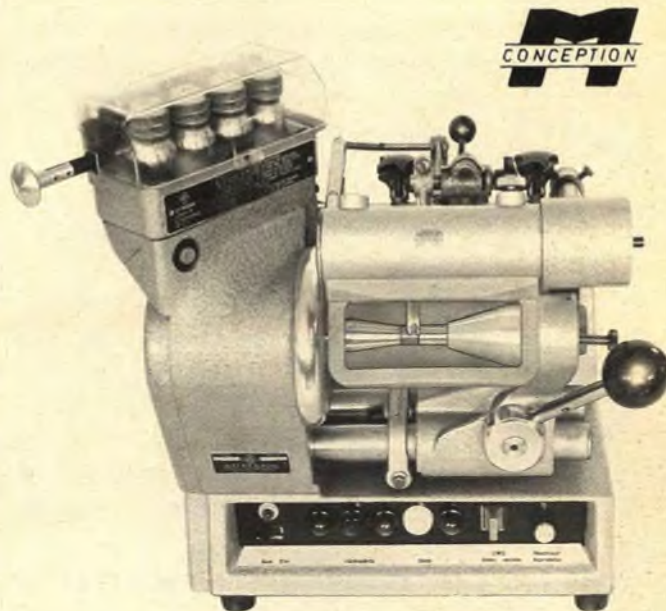
Bitte fordern Sie die Unterlagen mit den Neuheiten Zusatzvorrichtungen für Rundfunkgeräte direkt vom Hersteller an.

**BEKHET** 783 EMMENDINGEN / Baden  
Tel. (07641) 9696, Telex 07 722 430

# 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 Spulwickeln ermöglichen.

Fordern Sie bitte von unserer Abt. Ig technische Unterlagen.



**AUMANN**

**WILLY AUMANN KG 4992 ESPELKAMP**  
Beuthener Straße 18 Telefon (05772) 160 Telex 97414

Wir stellen aus: Hannover-Messe 1970, Halle 9, Stand 441

die neue Wickeltechnik

# Antennen-Verstärker



Breitband mit selektiven Eingängen.

Verstärkung: UHF = 27 dB  
F III = 22 dB  
F I-UKW = 19 dB  
DM 89.-

## Geräte-Verteiler:

Zum Anschluß von 2 Fernsehgeräten an eine Antennen-Anlage.  
Verstärkung: 14 dB, Entkopplung: 20 dB. DM 89.-



## Koaxial-Stecker:

Wellenwiderstand 60 Ω  
Anwendungsbereich bis 1000 MHz.



Welligkeit bis 860 MHz  $\frac{U_{max}}{U_{min}} \leq 1,1$



Montage-Vorrichtung f. gedr. Schaltungen.

Type A 250 x 160 x 1,5-2 mm DM 120.-  
Type B 350 x 200 x 1,5-2 mm DM 185.-

Leergehäuse: 125 x 80 x 40 mm DM 1.60  
Leergehäuse: 112 x 52 x 40 mm DM 1.40

Bitte Unterlagen anford. Für Wiederverkäufer günst. Rabatte.

Ernst Hantschel · 7741 Tennenbronn · Telefon (0 77 29)-3 61



Ing. Kurt Heinicke, Elektronik

7832 Kenzingen, Postfach 16, Telefon (0 76 44) 7 52



# 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>~</sub>. Anzeige durch kontinuierlich steigenden Ton.

Schlagfestes Kunststoffgehäuse mit festen Prüfschnüren, Knickschutzhüllen, trittfeste Stecker. Sicherung gegen Fehlanschluß, inkl. Batterie DM 40.-

Abmess.: 60 x 95 x 22 mm  
Gewicht: 130 g  
Stromaufnahme: 7 mA  
bei 250 V bzw. 0 Ω

# Unitracer

Der universelle Signalgeber

Nadelimpulse wahlweise 1 kHz/500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz. Gittermuster-generator für Fernsehen, Signal amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert, daher auch für FM geeignet.

DM 42.40



Verlangen Sie unverbindlich Prospekte mit Vertriebsnachweis. Verschiedene Auslandsvertretungen sind noch zu vergeben.

# HIFI-BAUSTEINE

für den anspruchsvollen Musikfreund, zu äußerst günstigem Preis



## UKW-Stereo-Tuner MT 1000

Empfindlichkeit 1,6 μV, Klirrfaktor ≤ 1%, Begrenzungseinsatzpunkt 2 μV, AM-Unterdrückung ≥ 46 dB, Obersprechdämpfung 40 dB, Fremdspannungsabstand 65 dB, Bestückung: 12 Transistoren (2 FET), 12 Dioden, 4 integr. Schaltkreise, AFC-Taste, Drehspul-Feldstärke-Anzeigeelement, HF-Steuerung

repanzeige. Nußbaumgehäuse, 542 x 74 x 274 mm, 4,8 kg  
Fertiggerät ..... DM 325.- Bausatz mit Gehäuse ..... DM 280.-

## Stereo-Verstärker MX 2000

2 x 35 W (Sinus) bei 0,4% Klirrfaktor, Leistungsbandbreite 13 Hz..30 kHz, Fremdspannungsabstand bei Vollausst.: Radio 70 dB, Phono 73 dB, Phono mag. 54 dB, Band 75 dB, Mikro 63 dB, Frequenzgangkor. ± 19 dB bei 40 Hz und 20 kHz, Bestückung: 25 Siliziumtransistoren, 11 Dioden, elektronischer Oberlastungsschutz. Nußbaumgehäuse, 542 x 105 x 247 mm, 9,6 kg

Fertiggerät ..... DM 450.-  
Bausatz mit Gehäuse ..... DM 360.-

BAUSATZE: Sämtliche Platinen sind fertig bestückt, gelötet und funktionsgeprüft. Problemlose Fertigmontage, auch für Anfänger.

## HIFI-Lautsprecherboxen

Musikleistung: 50 W nach DIN 45500, Frequenzbereich: 40-20 000 Hz, Imp. 8 Ω, Bestückung: 2 Tiefton- und 2 Mittelhochtonlautsprecher und Frequenzweiche. Nußbaumgehäuse



Lieferbar in 3 Ausführungen:

Konzertbox LB 31/40: 32 Liter  
Gehäusemaße: 60 x 31 x 21 cm ..... DM 166.-

Flachbox LB 30/50: 18 Liter.  
Gehäusemaße: 50 x 30 x 15 cm.  
Unser Preisschlagler ..... DM 140.-

Schallwand: betriebsfertig bestückt mit Frontbespannung, 58 x 29 x 21 cm .. DM 100.-  
Verstärker, Tuner und Boxen auch in Schleiflack weiß-grün oder rot lieferbar (Aufpreis).

## HIFI-Verstärker-Bausteine



### Stereo-Endverstärker 517c

Eisenlose Endstufen 2 x 36 W an 8 Ω, Imp. 4-16 Ω, Leistungsbandbreite bei 3dB, Abfall und Nennklirrfaktor: 6 Hz-150 kHz, Klirrfaktor bei Nennleistung: < 0,4%, Obersteuerungsanzeige, elektronische Leistungsbegrenzung. Maße: B 305 x H 72 x T 128 mm ..... DM 160.-



### Stereo-Vorverstärker 511b, 340 x 54 x 115 mm

Balance: -1 dB ± 7 dB, Übertragungsbereich 15 Hz-25 kHz, Klangregelnetzwerk bei 40 Hz und 20 kHz + 19 dB, Eingangsspannung für 1,3 Veff an 3,3 kΩ, Mikrofon 2,5 mV, TA dyn. 2,5 mV, Rf 6 mV, Ta krist. 500 mV, TB 380 mV .. DM 136.-

Netzteil für 517c und 511b (ohne Abb.)

Prim. 220/110 V, sek. 70 V, 2,5 A, Trafo M 102 B, Elko 5000 μF 70/80 V, Gleichrichter B 80 C 3200/2200 SI ..... DM 42.-

## HIFI-UKW-Stereo-Tuner-Bausteine (Original Görler)



Qualitätsbaugruppen, sehr preiswert!

### Mischteil Typ 312-2433

Feldeffekt-Transistor-4fach-Drehko-Tuner (FET-Vorstufe, FET-Mischstufe). Eine einbaufähige Baugruppe für HIFI-Stereo-Steuergeräte der Spitzenklasse mit eingebaute AGC und AFC.

AFC-Fangbereich: ± 200 kHz (bei UAVC = 0,6 V), Frequenzdrift von 20 °C auf 60 °C = 50 kHz, Versorgungsspannung: 12 und 24 V, Frequenzbereich: 87,5-108,5 MHz, Antenneneingang: 240-300 Ω sym., 50-75 Ω unsym., Rauschzahl: ≤ 2,5 kTo, Spannungsverstärkung: 38 dB ± 2 dB, Spiegel-Selektion: 70 dB, ZF-Festigkeit: 90 dB, ZF-Bandbreite: 280 kHz + 10%, ZF-Ausgangsimpedanz: 150 Ω, max. Umgebungstemperatur: 70 °C, 54 x 46 x 80 mm ..... DM 79.50



### ZF-Verstärker Typ 322-0050

4stufiger FM-ZF-Verstärker mit integrierten Schaltkreisen, besonders geeignet für HIFI-Multiplex-Empfänger.

Eingangsimpedanz: 1,5 kΩ, Ausgangsspannung bei Belastung 10 kΩ: 320 mV (± 75 kHz Hub), Klirrfaktor: 0,15% (± 45 kHz Hub), 0,3% (± 75 kHz Hub), AM-Unterdrückung: 50 dB, Bandbreite: 160 kHz (2 dB Abfall), Kanaltrennung ± 300 kHz: 53 dB, Volle Begrenzung: bei 500 μV Eingangsspannung, Ratio-Abstand Spitze-Spitze: 6000 kHz, AFC-Spannung: ± 0,5 V, Versorgungs-Spannung: 12 V, 130 x 20 x 50 mm ..... DM 59.50

### Rauschsperrung Typ 326-0010 (ohne Abb.)

zur Rauschunterdrückung zwischen den Sendern mit einstellbarem Schalterpunkt. Dient gleichzeitig zum Anschluß eines Feldstärkeanzeigeelementes.

Schaltpunkt einstellbar im Bereich: 8-80 μV, Versorgungsspannung: 12 V, zu verwenden des Drehspulinstrument: 100 μA Ri = 1 kΩ, 60 x 25 x 40 mm ..... DM 24.50



### Decoder Typ 327-0032

Stereo-Zeitmultiplex-Decoder, zeichnet sich durch besonders gute Werte des Rauschens bei kleinen Eingangssignalen sowie der Obersprechdämpfung aus. Mit eingebauter SAC-Sperre.

Max. Eingangsspannung: 12,5 Vss, Eingangswiderstand: 30 kΩ, Spannungsverstärkung: 15 dB, Ausgangswiderstand: 4,7 kΩ, Deemphasis: 50 μs, Obersprechdämpfung: 1000 Hz ≥ 35 dB, 1 kHz ≥ 40 dB, 10 kHz ≥ 35 dB, 19 kHz - Dämpfung: ≥ 30 dB, 38 kHz - Dämpfung: ≥ 50 dB, Stereoanzeige bei Pilotton von: 100 mVss, Klirrfaktor mono/stereo: 0,5%/0,6%, Einbaumaße: 139 x 33 x 45 mm ..... DM 58.50



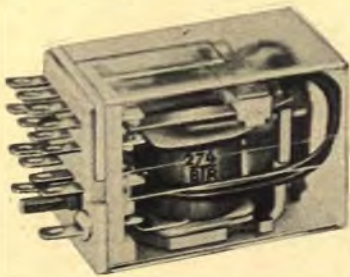
### Tunerbauteil Typ 12-1-B 3

Eingang: 110/220 V Wechselspannung, Trafo: EL 42/17,5, prim. Sicherung: 50 mA mT, abgegebene Spannungen: 35 V max. 60 mA, 24 V max. 40 mA, 12 max. 80 mA stabilisiert, Abmessungen: B 145 x T 70 x H 50 mm (Bausatz mit Bauanleitung) ..... DM 18.-

6 Monate Garantie auf sämtliche Bauteile. Service-Abteilung. Preise einschließlich Mehrwertsteuer. Lieferung per NN. Bei Vorauszahl. auf PS-Kto. Stuttgart 1093 03 2 % Skonto.

Ing. Kurt Mössinger, 7547 Wildbad/Schwarzw., Tel. 0 70 81-5 45

## 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 Relaisstypen?

... Dann fragen Sie uns.

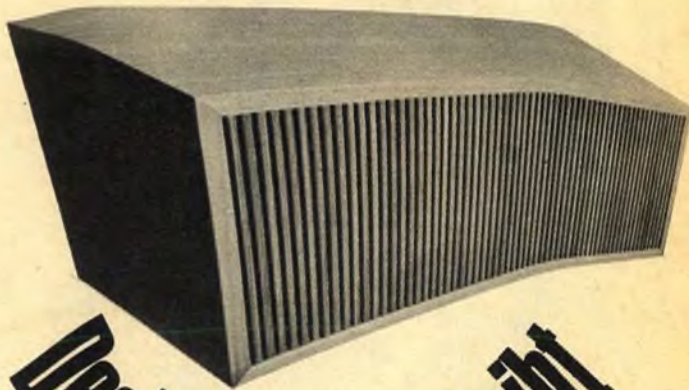


**Badische Telefonbau**

A. Heber, 7592 Renchen/Baden  
Telefon (0 78 43) 4 13, 4 14, 4 15, FS 7 525 020

Hannover-Messe: Halle 12, Stand-Nr. 2444

# Eine HiFi-Lautsprecherbox muß sich anpassen



# Deshalb untertreibt die WBR 30 ein bißchen

Sie sieht so harmlos-neutral aus. Der Eindruck ist vorbei, wenn Sie einmal aufdrehen... Dann hören Sie ihren vorzüglichen Wirkungsgrad (bei einer Belastbarkeit bis 30 Watt), ihren gleichmäßigen Frequenzgang von 40-30000 Hz, ihre breite Richtcharakteristik. Dann hören Sie den Klang eines großen Orchesters genauso rein und durchsichtig wie das Solo einer Geige. Woran das liegt? Daran, daß wir keine Gehäuse verkaufen wollen. Sondern in erster Linie Lautsprecher, die das leisten, was Sie von ihnen verlangen. Und daran, daß wir unsere über 40-jährige Erfahrung und unser ganzes Können dafür einsetzen. Sie haben noch nie etwas von Wigo-acoustic gehört? Hören Sie unsere Boxen. Das sagt Ihnen mehr als viele Worte.

# Ab sofort drahtlos!

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

Komplette Wechselsprechanlage **145.-** DM

Wir liefern sofort!

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



- Entlastet überbelegte Telefone
- Schnelle Verbindung zwischen Gebäuden
- Ideales Hausteleson

● Mit Garantie!

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

# wigo acoustic

für Wahrheit in der Wiedergabe

Gottlob Widmann + Söhne GmbH · 7911 Burlafingen bei Neu-Ulm  
Auf der Hannover-Messe in Halle 9A Stand 246



**Wir erfüllen alle  
Lautsprecher-Wünsche.  
Aber wir überfüllen nicht  
Ihren Lagerraum.**

Darum bieten wir Ihnen jetzt mit unserem Handels-Programm eine Auswahl bewährter Wigo-Lautsprecher. Vom Hochtoner mit hemisphärischer Kalottenmembran bis zum größten Tieftöner. Unser konzentriertes Programm ist exakt zugeschnitten auf den Bedarf. Das Angebot erfüllt alle Wünsche.

Fordern Sie bitte gleich den neuen Prospekt HP 1 an. Er zeigt auch eine Reihe von Kombinations-Beispielen für den Selbstbau von guten HiFi-Boxen.

Unser gesamtes Lieferprogramm zeigen wir auf der Hannover-Messe. Wir stellen aus in Halle 9 A, Stand 246. Besuchen Sie uns bitte.

**Wigo-Lautsprecher — hörbar gut.**

**wigo**

**acoustic**

Gottlob Widmann + Söhne GmbH  
7911 Burlafingen bei Neu-Ulm

## FUNAT-Angebot und Preisausschreiben!

Um unserer Kundschaft einmal etwas Besonderes zu bieten, veranstalten wir neben dem üblichen Warenangebot das nachfolgende Preisausschreiben:

### TEILNAHMEBEDINGUNGEN:

1. Jeder Teilnehmer darf nur eine Lösung einsenden.
2. Einsendeschluß ist der 15. Mai 1970, 24 Uhr.
3. Laufen mehrere gleiche Lösungen ein, so entscheidet das Los. Die Verlosung findet durch die Fa. FUNAT unter Ausschluß der Öffentlichkeit (und im Beisein eines Rechtsanwalts oder Notars) statt.
4. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

### AUFGABEN:

- a) Wie oft hat die Fa. FUNAT in der Funkschau 1969 inseriert?
- b) Welches Inserat schätzen Sie als das erfolgreichste?
- c) Wieviel verschiedene Artikel wurden angeboten?
- d) Warum sind US-Doppel-V-Teleskop-VHF-Antennen für Empfänger mit Sonderbereichen unentbehrlich?
- e) Welche Vorteile bieten Teleskop-Kurbelmaste gegenüber Steckmasten?

### PREISE:

Ein 1. Preis: 1 Lorenz Sender/Empfänger, 15 W, 16 Quarzkanäle 12/220 V oder Telefunken-Allw.-Empfänger E 103, 100 kHz...30 MHz oder neuer 8-Band-VHF-Koffer bis 175 MHz in bek. Ausf.

Drei 2. Preise: Telefunken-Send./Empf. „Teleport IV“, 6 V  
Zehn 3. Preise: US-Sender/Empfänger BC 1000, 40...48 MHz  
Zehn 4. Preise: US-8teilige Stabantenne 45/3,20 m lang  
Zehn 5. Preise: Unbefristete Warengutscheine à DM 50.— für den Bezug von Waren aus unseren Funkschau-Inseraten

Bei den Preisen handelt es sich um gebrauchte Waren. Die Gewinner werden im Juni benachrichtigt. Jeder Teilnehmer erhält einen Trostpreis.

Aus Neuzugängen wird angeboten:



1. **US-Präz.-Freq.-Messor Freq.-Generator FR-4/U** 100 kHz...20 MHz (erweiterungsfähig auf höhere Frequenz). Genauigkeit besser als  $1 \times 10^{-3}$  (0,001 %). Quarz im Doppel-Thermostat, 30 Röhren, Lissajous-Figur am eingebauten Bildschirm, 110/220 V

Preis: in Transportkiste, komplett ..... ab **DM 985.—**

2. **US-Freq.-Messor BC 221**, 125 kHz...20 MHz, quarzkontrolliert, Eichbuch ..... ab **DM 290.—**
3. **US-Freq.-Messor TS 174 U**, 20 MHz...250 MHz, quarzkontrolliert, Eichbuch ..... ab **DM 790.—**
4. **US-Freq.-Messor TS 175 U**, 85 MHz...1000 MHz, quarzkontrolliert, Eichbuch ..... ab **DM 950.—**
5. **US-Freq.-Messor**, 135...200 MHz mit Eich-tabelle und 10 MHz Quarz, 110 V/400 Hz ..... **DM 290.—**
6. **US-Freq.-Messor**, 400...500 Hz, Topfkreis ... **DM 395.—**
7. **Rohde & Schwarz-Präzisions-Freq.-Messor WIP** 50 kHz...50 MHz, 0,005 %, quarzkontrolliert, ab **DM 950.—**
8. **Siemens-Res.-Freq.-Messor** (röhrenlos)
 

90...200...1000 MHz	5 · 10 <sup>-3</sup>	3 F 116a
2400...2700 MHz	5 · 10 <sup>-3</sup>	3 F 112a
800...5500 MHz	5 · 10 <sup>-3</sup>	3 F 111

 Preis: (Neupreis ca. DM 1000.—) pro Stück **DM 490.—**

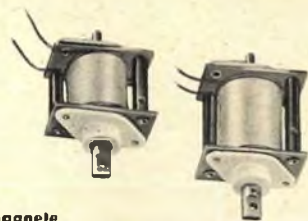
9. **Präz.-Frequenz-Meßanlage, 1 Hz...1000 MHz** im Schrankgestell mit folgenden Einschüben Schomandl Feindekade NDF 2, 100 Hz...1 kHz Schomandl Dekade ND 5, 1 kHz...30 MHz Oberwellenverstärker, 30 MHz...1000 MHz Freq.-Messor, 8 Bereiche, 1 Hz...300 kHz Vergleichsempfänger 150 kHz...23 MHz Quarzgenerator 100 kHz Elektron. stab. Netzteil und Prüffeld Preis: gebraucht, betriebsbereit ..... auf Anfrage

10. **Philips Zäug. Infrarot-Nachtsichtgerät** mit eingebautem Hochsp.-Teil, verg. Optik, 12-24 V Betr.-Sp. **DM 985.—** Interessenten fordern gegen DM -30 in Briefmarken pro Position folgende Listen an:

- a) Empfänger, b) Sender-Empfänger, c) Fernschreib- und Fernsprengeräte, d) Flugfunkgeräte, e) elektronische Meßgeräte, f) meteorolog. Geräte, g) ROBOT-Kameras, h) Kurbelmaste und Steckmaste, i) Strahlungsmeßgeräte, j) optische und Nachtsichtgeräte, k) Fundgrube, l) Bausteine aus NIKE-Ajax-Flugkörpern u. Radar S/E aus Düsenflugzeugen, m) Oszillographen, n) Stückzahlenangebote für Wiederverkäufer, o) Minensuchgeräte, p) kommerzielle Antennen.

Lieferung NN. Bei Vorauszahlung 3 % Skonto und keine Verpackungsspesen.

**FUNAT** W. Hafner, 89 Augsburg 1, Postfach 10 16 06, Im Anger 3, Tel. (Vorw.-Nr. 08 21) 36 09 78, Tel.-Anr.-Beantworter Tag u. Nacht. Postcheckkonto München 999 95, Bankgeschäft Hafner 11 369, Bayer. Staatsbank 50 010



### DF-Magnete

Doppelt gelagerter Hubmagnet, kleine Ausführung, für Impuls- und Dauerbetrieb, für Wechsel- und Gleichstrom verwendbar. Durch beiderseitige Führung in Kunststoffbuchsen berührungsfreie Ankerbewegung. Kein Antrieb, kein Verkleben des Ankers. Einsatz überall dort, wo mehrere Millionen Betätigungen ohne Wartung gefordert werden. Typen: DF 20 x 24, DF 20 x 34, DF 25 x 30, DF 25 x 38.



### Transformatoren

Netztransformatoren  
Netzdrössel  
Heiztransformatoren  
Steuertransformatoren  
Trenntransformatoren  
Ausgangsübertrager  
Leistung: von 0,08 VA bis 5 kVA  
Technische Daten nach Angaben

### Netzspeisegerät der Typenreihe

**REW** im Flachgehäuse, für Gleichstromgeräte 300 mA prim.: 220 V, 50 Hz (auf Wunsch umschaltbar) sek.: lieferbar in Spannungen 4,5, 7,5, 7,5 bis 9 V mit steckbarem Adapterkabel für alle Geräte = 50 cm lang



**Netzspeisegerät Typ 472**  
Netzspeisegerät für 7,5 bis 9 V, Gleichstromgeräte 300 mA, prim.: 220 V, 50 Hz, sek.: 7,5 bis 9 V, mit steckbarem Adapterkabel für alle Geräte = 180 cm lang

### Spannungswandler transformiert 6/12 — V auf 220 V / 50 Hz



Spannungswandler mit Autoadapter

**Technische Daten:**  
Eingang: 6/12 V umschaltbar  
Ausgang: 220 V/50 Hz  
Leistung: ca. 15/20 VA  
Verwendungszweck: Anschluß (Autobatterie) von Trockenrasierer usw.

Hannover-Messe, Halle 12, Stand 2440

**ENGELBERT Reger**

Transformatoren und Elektrotechnik

**7211 WELLENDINGEN, Kreis Rottweil**

Schümberger Straße, Tel. Gosheim 0 74 26/376, 7476, FS 760 621



**Imperial-Rundfunk-Chassis 864**  
Stereo-Endstufe 2 x 7,5 W, Röhrenbestückung: 2 x ECLL 800, ECC 85, EAF 801, 2 x EF 86, EM 84;  
Kreise: AM 6 + 1; FM 12; Ausgangsleistung: 2 x 7,5 W (4,5 Ω); Wellenbereiche: UKW, K, M, L; Einbaumöglichkeit für Decoder mit kleinen Änderungen. Die Geräte werden ohne Skala und ohne Decoder geliefert, welche einzeln leider nicht lieferbar sind. Die Geräte sind geprüft. **Übernahmegarantie**  
nur DM 89.50



**Tastensatz für den KW-Amateur**  
KW-Drucktastensatz komplett für die Bereiche:  
SW 1 11—19 m SW 3 60—120 m  
SW 2 25—49 m MW 55—160 kHz  
Der komplette Satz besteht aus: 1 Stück Tastensatz, 1 Stück Skala, 1 Stück Doppeldrehko, 2 Stück Bafis und div. Kleinteilen (ohne Schaltbild)  
nur DM 6.95



**UKW-Stereo-Autoradio Modell 888**  
FM-Stereo-Radio mit eingebautem Decoder, Stereo-Endstufe 2 x 5 W, AFC, Stereoanzeige, Frequenzbereich: 88—108 MHz; Betriebsspannung: 12 V; mit Einbauszubehör  
nur DM 299.50



**Computer-Platinen**  
8 Stück Platinen 12x15 cm, bestückt mit vielen Dioden, Schaltkreisen, Widerständen und Kondensatoren. Da die Platinen unbeschädigt sind, lassen sich die Platten gut als Steckkarten verwenden.  
8 Stück Platinen im Beutel  
nur DM 3.95



**Hi-Fi-Stereo-Kopfhörer DH 08 S**  
Frequenzbereich: 20 bis 20 000 Hz. Schwere Ausführung mit gepolsterten Muscheln, Spiralschnur und Klinkenstecker. Die Muscheln lassen sich einzeln regeln.  
nur DM 79.50



**Telefonapparat**  
kompl. mit Hörer und Wählscheibe, schwarz, gebraucht, in gutem Zustand  
nur DM 9.50



**Autoradio-Nachhallgerät**  
zum nachträglichen Verhalten Ihres Autoradios. Eingang: 8 Ω, Ausgang: 8 Ω, Betriebsspannung: 12 V  
nur DM 59.50



**Tastensatz**  
8 Tasten gegenseitig auslösbar, 1 Stück Taste beleuchtet. Schaltung: 2 x Arbeit, 1 x Ruhe; Belastung: 15 A  
nur DM 8.95



**Kristall-Mobil-Mikrofon**  
mit PTT-Taste und Spiralgabel mit Aufhängevorrichtung  
nur DM 27.50



**30-W-Spezial-Baß-Lautsprecher**  
270 mm Ø, 5 Ω, 30—7000 Hz, Eigenresonanz 45 Hz, Spezialausführung mit imprägnierter Sicke u. Kalotte, besonders starker Magnet, besonders geeignet für „Beat-Boxen“ usw.  
nur DM 37.50



**Hi-Fi-Stereo-Kompakt-Box 25 W**  
Erstklassige Hi-Fi-Stereo-Box mit einer Leistung von 25 W. Bestückt mit 1 x 21 cm Ø Tiefton-Spezial-Lautsprecher, 1 x Hochtöner, Frequenzweiche, 30—18 000 Hz, 5 Ω, Nußbaum, Gehäuse 600 x 210 x 275 mm  
DM 94.50



**Philips-Mikrobandfilter 10,7 MHz**  
nur DM —.95



**Spiralkabel**  
1 pol. abgeschirmt, ausgezogen ca. 5 m lang  
nur DM 4.95



**Alarm-Sirene**  
vielseitig verwendbar, als Diebstahlsicherung usw. Bei Herausziehen eines Sicherheitsstiftes ertönt ein lauter Heulton. Gerät kompl. mit Batterien  
nur DM 3.95



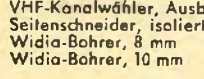
**HECO-Dyn.-Hochstrahler**  
mit hemisphärischer Kallottenmembrane (dome type), 8 Ω; Frequenz: 5000—25 000 Hz; Belastbarkeit: 40 W  
nur DM 59.50



**SEL Dynamisches Richtmikrofon Typ SM 200**  
Nierencharakteristik. Impedanz: 700 Ω + 25 kΩ. Passend für alle Tonbandgeräte mit Tischstativ und Kabel mit Stecker  
nur DM 29.50



**Universal-Drehtisch**  
vielseitig verwendbar, für Fernseher, Lautsprecherboxen usw., arsklassige, solide Ausführung, Ø 25 cm  
nur DM 19.95



VHF-Kanalwähler, Ausbau, ohne Röhren DM 3.50  
Seitenschneider, isoliert, 15 cm DM 5.95  
Widia-Bohrer, 8 mm DM 1.75  
Widia-Bohrer, 10 mm DM 1.95



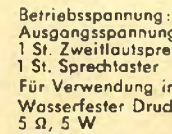
**Hochspannungs-Tester Typ KHP 30**  
Meßbereich bis 30 000 V, Anzeige durch eingebautes Meßwerk, Genauigkeit ± 3%  
DM 59.50



**UR 600 KW-Amateur-Empfänger**  
für AVC—MVC—SSB/CW-Empfang  
5 Frequenzbereiche:  
21,0 MHz—21,8 MHz  
26,0 MHz—28,9 MHz  
DM 298.50



**Achtung!! BLAUPUNKT 12-V-Sprechanlage!**  
Universal-Anlage, zu verwenden als Rufanlage auf Schiffen, Yachten, Hallen, Werkstätten, Tankstellen usw. Die Anlage besteht aus: 1 St. Verstärkerteil mit eingebaute Lautsprecher/Mikrofon. Gegentakt-Endstufe mit AD 161/162  
Betriebsspannung: 12 V  
Ausgangsspannung: 4 W  
1 St. Zweitlautsprecher  
1 St. Sprechtastr  
Für Verwendung im Freien!  
Wasserfester Druckkammer-Lautsprecher 5 Ω, 5 W  
nur DM 59.50  
29.85 DM



**Funksprech-Gerät**  
4 Transistoren; Leistung: 100 mW; ohne FTZ-Prüfnummer, per Paar  
nur DM 59.50



**Magnetischer Ohrhörer, 8 Ω**  
mit 2,5-mm-Stecker  
DM —.75  
% DM 50.—



**Vielfach-Meßgerät KEW 6605**  
20 000 Ω/V  
Überlastungsschutz, Spiegelskala, 31 Meßbereiche  
DC: 0—1/2, 5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V  
AC: 0—1/2, 5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V  
DC: 0—50 µA/2, 5/25/500 mA  
Ω: 0—5 K/50 K/500 K/5 MΩ  
Wechselstrom 0—5 A  
Vielfach-Meßgerät KEW 6610  
Daten wie 6605 jedoch Wechselstrom 0—10 A  
DM 77.50  
DM 81.50



**HF-Wattmeter FS 12**  
Frequenzbereich 3—55 MHz  
Leistung: 0—5 W  
0—50 W  
DM 59.50



**Überblendregler für Auto-Radio**  
zum wechselseitigen Regeln von 2 Lautsprechern, neues Modell mit Metall-Platte und Metall-Drehknopf  
DM 5.95

## balümeter



**balümeter-Einbauinstrumente**  
7 Größen, je 26 Meßbereiche, modernste Form  
Anfragen an:  
**balü-electronic, Abt. Industrievertrieb**

Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer. Versand erfolgt per NN, das Angebot ist freibleibend.

# balü electronic

2 Hamburg 1 · Burchardplatz 1 · Chilehaus B · Telefon 33 09 35—37 · Telex 2161 373

# Preiswerte Nachrichtengeräte aus Natobeständen!



## Unser Schlager US-Army-KW- Funkstation

20-28 - MHz - Hochleistungsempfänger mit Rauschsperrre und eingeb. Lautsprecher, Drucktasten-Automatik, zusätzlich variabel. Kräftiger 25-W-Sender.

Ausführliche Beschreibung siehe Heft 24/1985.

BC 603, einzeln 59.50 BC 604, einzeln 39.50 Beide zusammen nur **79.50**

BC 603 mit eingebautem Netzteil, betriebsbereit, umgebaut auf AM nur **94.50**  
Quarze f. BC 604 (alle 100er, z. B. 27,1-27,4 usw.) **4.50**

BC 603 AMN + BC 604, beide zusammen nur **129.50**



**88-m-Handprechfunkgerät BC 811**, leichtes Portabelgerät für Fuchsjagden, Mobilbetrieb, Katastropheneinsatz u. ä. Quarzgesteuerter Sender u. Empfänger. Raum für Batterien ist im Gehäuse vorhanden.

**Empfänger:** Empfindlicher Super mit HF-Vorstufe u. eingebautem Hörerteil ZF 455 kHz. Bestückung: 3 S 4 HF-Vorstufe, 1 R 5 Mischer + Oszillator, 1 T 4 ZF-Verstärker, 1 R 5 NF, Demod., AVC 3 S 4 NF-Endstufe.

**Sender:** 3 S 4 Modulator, 1 R 5 Mikrofon + Verstärker, 1 R 5 Oszillator, 3 S 4 Endstufe. Eingebauter dyn. Mikrofon, eingeb. Stabantenne. Benötigte Spannungen: 105 V Anode (18 mA Empfang, 35 mA Sender), 1,5 V/350 mA.

**Lieferumfang:** Sendempfang ohne Quarz, mit Schaltbild u. ausführlicher Beschreibung  
Quarzpaar aus Neufertigung (gen. Frequenz angeben)

**129.50**  
**36.-**



**UKW-Funksprechgerät WS 31/40**—40 MHz, FM, variabel, Doppelsuper und Sender mit Super-VFO, 18 Miniatur-Röhren. Rauschsperrre, Sendeleistg. ca.

1 W/HF. Leicht auf andere Bereiche umzubauen. Gebraucht, Gehäuse leichte Lackschäden, innen wie neu (mit Schaltbild) nur **49.50**

**Zubehörsatz**, bestehend aus Antenne und Sprechgarnitur **19.80**  
**Netzteil-Bausatz** **39.50**



## Siemens 2-m-Funksprechgerät

156-174 MHz, leicht für 145 MHz umzustellen. Erstklassige kommerzielle Ausführung. **Bestückung:** 8 x DF 904, 9 x DF 906, 5 x DF 907. Eingeb. Tonruf mit Handapparat und Antenne ohne Quarze, mit Schaltbild u. ausführlicher Beschreibung

**148.-**



## KW-Auto-Transceiver BC 1306

mit enormer Reichweite im Kurzwellenbereich, 3,76 bis 6,5 MHz (80-m-Amateurband u. Rundfunkbereich auf KW). Ähnlich dem bekannten GRC-9, das noch heute bei der Nato verwendet wird. 25-W-AM-Sender, variabel mit präzisiertem VFO, mit Trommelskala, empfindlicher Super als Empfänger, umschaltbar für Quarzbetrieb. In unserem bekannten Surplus-Handbuch (DM 9.80) wird das Gerät ausführlich behandelt, die Stromversorgung erklärt. Im Gehäuse, mit Rö. und Schaltbild.

Nur solange Vorrat **148.50**

Ein hervorragender KW-Sender-Empfänger für Amateure zu einem einmaligen Preis.

**Sprechgarnitur TS 13** (Telefonhörer mit Sprechtaete) **29.50**



## 1 Posten KW-Sender zum Ausschlichten

Ca. 40 kg wertvolle Senderteile wie HV-Drehkos, Spulen, Kondensatoren und viele andere Teile (Instrumente meistens beschädigt).

Einmaliger Sonderpreis **nur 59.-**

**UKW-FUNKSPRECHGERÄT BC 659**  
aus Natobeständen, 27-39 MHz, gebraucht!



Eingebauter Lautsprecher, 2 Kanäle, 1,5 W Sendeleistung. Eingebautes Instrument für Überwachung und Abgleich (ausführlich in unserem großen Surplus-Handbuch beschrieben). Über 1000 Stationen an zufriedene Kunden verkauft. Die Geräte sind gebraucht, in gutem Zustand, der Preis versteht sich inklusive Autostromversorgung (wahlweise für 6, 12 oder 24 V) und allen Röhren (13 Stück). Nirgends finden Sie noch einmal ein derart preisgünstiges Angebot für diese Anlage.

**Funkgerät und Stromversorgung** (6, 12 oder 24 V) und Handapparat mit Sprechtaete, bequarzt auf 28,1/28,2 oder 28,9 MHz alles zusammen **89.50**



## WSB 44 MK 3 UKW-Sende-Empfänger

14 Röhren, Doppelsuper, anodenmodulierter AM-Sender mit 5763 Endstufe 4-8 W. HF-Ausgang original für 60-90 MHz, kinderleicht auf 2 m umzubauen. Eingebaut sind: Instrument, Lautsprecher, 12-V-Stromversorgung, 3-Kanal-Schaltmöglichkeit u. viele Extras. Eine sehr nette komplette UKW-Station. Mitgeliefert werden Mikrofon u. Schaltung, der Zustand ist erstklass. Solange Vorrat **159.50**



**Telefunken-Mobil-Stromversorgung DC 1**, stabiles kommerziell aufgebautes Stromversorgungsteil für Sender und Empfänger. Überdimensionierte Trafos, MP-Kondensatoren und hochwertige Relais sichern störungsfreien Betrieb. Prim. 12 V, sek. 250/300 V, 180 mA/- 20 V Gittervorspannung. Kpl. im Gehäuse solange Vorrat **54.-**

Bei Vorkasse **10.50**, portofrei auf P.-Sch.-Kto. Nürnberg 604 95 **Nachnahme 11.50**

## 3. AUFLAGE Das erste deutschsprachige SURPLUS-HANDBUCH

Es bringt auf ca. 150 Seiten Großformat DIN A 4 ausführliche Beschreibung, exakte Umbauanleitung sowie ausführliche Betriebsanleitungen der bekanntesten Surplusgeräte. **9.80**

Bei Vorkasse **10.50**, portofrei auf P.-Sch.-Kto. Nürnberg 604 95 **Nachnahme 11.50**

Versand und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

**CONRAD** Surplus-Abteilung 8452 Hirschau/Bay., Fach P 8 Ruf 0 96 22 2 24

# ENSSLIN Arbeitstisch F

im Bausteinprinzip. Gäbe es ihn nicht, er müßte gebaut werden. Er ist mehr als ein Schreibtisch und auch mehr als eine Werkbank. Er ist der spezielle Arbeitsplatz für das Labor, für die Elektro- und Elektronik-Werkstatt, für Radio- und Fernsehservice.



Seine Vorteile: Kräftig und standfest, funktionsgerechtes Bausteinprinzip, auch mit verschiedenen Meßaufbauten, kunststoffbelegte Platte, ist nicht nur gut, sieht auch gut aus, und dazu erstaunlich preisgünstig. Fordern Sie unverbindlich ein Angebot über unser komplettes Einrichtungsprogramm.

ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk 708 Aalen, Postfach  
Telefon (07361) 2089, Telex 7 13719



# Grauelmaschinen

für das Bedrucken elektrotechnischer Bauteile



Die Flachdruckmaschinen bedrucken Skalen, Schilder, flache Bauelemente aus jedem festen Material.

Halbautomatischer Betrieb, Einzel- oder Doppelinlage, exakte Farbgebung und sauberste Drucke. Regelbare Geschwindigkeit.

**Leistung: 600-1000 Drucke stündlich.**

Fertigen Sie auch andere Bauelemente? Auch dafür liefern wir Bedruckmaschinen und Bedruckautomaten.

90 Jahre GRAUELMASCHINEN sind 90 Jahre Erfahrung im Bedrucken von Körpern aus festem Material.

B. Grauel & Co. KG  
1 Berlin 21, Spenerstraße 23  
Telefon: (0311) 39180 34  
Telex: 0181816

GRAUELMASCHINEN finden Sie zur Messe in Hannover und auf der electronica in München.

705

# AUTOMATION + MAGNETFILMTECHNIK



**Einspulmaschinen für alle  
Kassetten-Systeme  
TONKOPIERMASCHINEN K**

**ING. A. KÜRZEDER · MÜNCHEN 22**

**KANALSTRASSE 37 · TELEFON 22 50 57**

## Einige Beispiele aus unserem Meßgeräte-Programm:

## Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer

Das kleinste und preiswerteste Instrument:



**Modell C-1000**  
1000 Ω/V

V ~ 0-10/50/250/1000 V  
A = 0-1/100 mA  
Ω 0-150 kΩ (in Skalenmitte 3 kΩ)

Maße: 88 x 58 x 27 mm  
Mit Schnüren u. Batt.

19.80



**WF-650/Modell C-1023**  
20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz und Spiegelkala

V = 0-5/25/50/250/500 V/2,5 kV  
V ~ 0-10/50/100/500/1000 V  
A = 0-50 μA/2,5 mA/250 mA  
Ω 0-60 kΩ/6 MΩ  
C 100-10 000 pF/1000 pF bis 0,1 μF  
dB -20 bis +22

Mit Schnüren u. Batt. 39.30  
dto. mit Ledertasche 45.80



**Modell C-1016**  
20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz und Spiegelkala

V = 0-0,6/6/30/120/600 V/1,2/3/6 kV  
V ~ 0-6/30/120/600/1200 V  
A = 0-60 μA/6/60/600 mA  
Ω 0-6/600 kΩ/6/60 MΩ  
C 0-10 000 pF/0,2 μF  
dB -20 bis +17

Mit Schnüren u. Batt. 55.45  
dto. mit Ledertasche 65.—



**WF-687/688**

**WIFAST-MODELLE mit 1 Jahr Garantie!**  
Alle Typen mit 1000fachem Überlastschutz u. Spiegelskala. Stabile Anzeige in allen Lagen. Palmschalter; hohe Wechselstrom-Meßbereiche. Übersichtliche Skala; praktischer Griff zum Schrägstellen und Tragen.



**WF-1000**

Daten:	WF-687	WF-688	WF-1000
Innenwiderst.	20 000 Ω/V	50 000 Ω/V	100 000 Ω/V
V = 7 Ber.	0,25-1000	0,25-1000	0,6-1200
V ~ 5 (6) Ber.	2,5-1000	2,5-1000	6-1200
A = 5 Ber.	50 μA-10 A	25 μA-10 A	12 μA-12 A
A ~ 1 Ber.	0-10 A	0-10 A	0-12 A
Ω 5 (4) Ber.	0-500 MΩ	0-200 MΩ	0-20 MΩ
dB 4 (5) Ber.	-20 bis +50	-20 bis +50	-20 bis +63

Mit Schnüren u. Batt. 98.50 112.50 139.50



**Vielfachmesser CdA 21**  
Innenwiderstand 20 000 Ω/V  
Meßwerk m. Spannbandlagerung, automatischer Skalenanzeige, Sicherung in Prüfspitze. Besonders für Messungen an Transistorschaltungen geeignet (Spannungsabfall 50 mV)

V = 0-50 mV (auf 50-μA-Bereich)  
0/0,5/5/50/500 V  
V ~ 0/5/50/500 V  
A = 0-50 μA-500 μA  
5/50/500 mA-5 A  
A ~ 0/50/500 mA-5 A  
Ω X 1 Bereich 10 Ω-10 kΩ  
X 100 Bereich 1 kΩ-1 MΩ  
dB -4 bis +16 dB

Prospekt erhältlich  
Preise einschl. Tragetasche, verriegelbaren Meßschnüren und Batterie 138.55  
Stückpreis ab 3 Stück 124.70

Maße 165 x 105 x 42/55  
Zubehör erhältlich:  
Hochspannungssonden,  
Nebenwiderstand,  
Wandlerzange,  
Photozelle

**Zangen-Volt- u. Amp.-Meter Kew-Snap 5 Taschenausführung**



drehbar um 180°, daher leichte Ablesung

Typ A: 0-5/25 A  
150/300/600 V  
Typ B: 0-10/50 A  
150/300/600 V  
Typ C: 0-30/150 A  
150/300/600 V  
Mit Sicherheitschlaufe, Prüfkabeln, Bereitschaftstasche je 85.35



**TY 75 Sinus- und Rechteck-NF-Generator**

Frequenz-Bereich:  
Sinus 20-200 000 Hz  
Rechteck 20-30 000 Hz  
in 4 Bereichen  
Genauigkeit: ± 2 %  
Ausgangsspannung:  
Sinus max. 6 V (eff.)  
Rechteck max. 6 V (eff.)  
Klirrfaktor: weniger als 1 %  
Röhren: ECC 81, 12 BH 7  
Silizium-Diode, Thermistor  
Maße: 210 x 150 x 120 mm  
Mit Meßschnüren 144.—



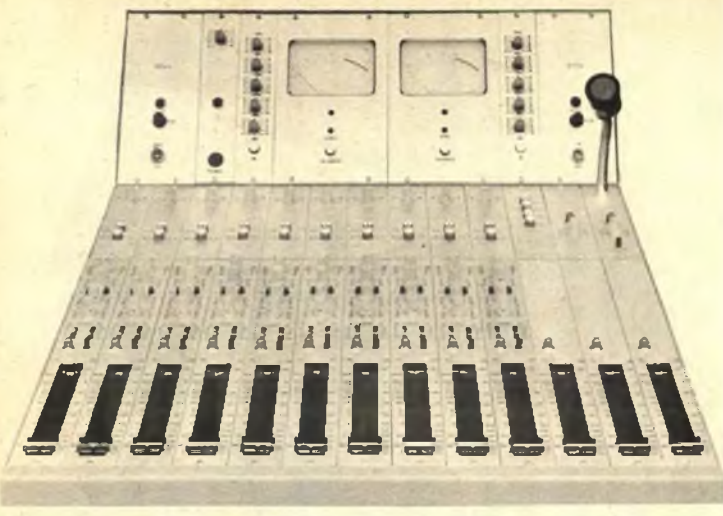
**TY 85 HF-Signal-Generator**

Frequenz-Bereich:  
100 kHz bis 150 MHz  
in 6 Grundwellen-Bereichen  
120 MHz bis 300 MHz  
mit Oberwellen  
Genauigkeit: ± 1 %  
HF-Ausgangsspannung:  
0,1 V (H), 100 V (L)  
Modulation: 400 Hz  
oder Fremdmodulation  
Röhren: ECC 81, ECC 83  
Silizium-Diode  
Maße: 210 x 150 x 1200 mm  
Betriebsspannung: 220 V/7 W  
Mit Meßschnüren 133.20



# RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 - RUF (021 41) 20391 - POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 - NACHNAHMEVERSAND



**Unsere Vertretungen:**

**Frankreich:** France Clair  
54, avenue Victor Cresson  
92, ISSY-LES-MOULINEAUX

**Belgien:** Wolec-Electronics  
Leuvense Steenweg 181  
SINT-STEVENS-WÖLUE

**Schweden:** AB Intensa  
ARTILLERIGATAN 95, Stockholm 5

**Portugal:** Centelec  
Centro Tecnico de Electronica Lda.  
Av. Melo, 47 4º D. Lisboa-1

**England:** Impectron Ltd.  
23-31 King Street, London W 3

**Israel:** Electron-Csillag Ltd.  
107 Hachashmonaim-St., Tel-Aviv

**Schweiz:** Eclatron AG  
Spierstraße 1, CH-6048 Horw/Lu.

**Italien:** Ing. Oscar Roje  
Applicazioni Elettrotecniche Ed. Industriali  
VIA T. Tasso N. 7, 20123 MILANO

**Süd-Afrika:** Impectron (Pty) Ltd.  
123 Pritchard Street, Johannesburg

**Libanon:** Projects-Georges Y. Haddad  
P.O.B. 5281, Beirut

**Peru:** ESTEMAC Peruana S.A.  
Casilla 224 Miraflores, Lima

# Misch- und Regiepulte für Studio- und ELA-Anlagen

In professioneller und semiprofessioneller Technik

Siliziumplanartechnik, Kassettenbauweise, in allen Größen lieferbar

Frequenzgang 20 Hz bis 20 kHz ± 1 dB  
Mono und Stereo lieferbar  
Hi-Fi-Norm nach DIN 45 500 K ≥ 0,4 %  
Eingang-Ausgang nach Studionorm auch für Gestelleinbau

Prospekte bitte anfordern!

**DIFONA-ELEKTRONIK**  
6113 Babenhausen/Hessen  
Industriestraße 9, Telefon (0 60 73) 24 20  
Telex 419 806 difo d

Hannover-Messe, Halle 9 A, Stand 103

## Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

### UHF- und VHF-Antennen

**Antenne für Schwarzweiß u. Farbe**

XC 11 7,5 - 9,5 dB	17.21	XC 43 D Gew. 10 - 14 dB	39.96
XC 23 D 8,5 - 12,5 dB	28.86	XC 91 D Gew. 11,5 - 17,5 dB	58.83

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: A = K 21-28, B = K 21-37, C = K 21-48

**fuba-X-Color-Antennen**, ab 10 Stück sortiert 3 % Nachlaß.

**KATHREIN** **Olympia Antennen**

Kan 21 - 60	
Olympia 90 9 dB Gew.	17.21
Olympia 130 13 dB Gew.	28.86
Olympia 150 15 dB Gew.	39.96
Olympia 170 17 dB Gew.	58.83

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-29, K 21-39 u. K 21-49

**UHF-Flächenantennen K 21-60**

Ex. 4-Y-Strahler 10,5 dB	11.43	Ex. 8-V-Strahler 12,5 dB	15.54
--------------------------	-------	--------------------------	-------

**stalle VHF-Ant. K 5-12**

4 Elemente	7.83	4 Elemente	8.44
6 El. 7,5 dB Gew.	11.60	7 Elemente	15.53
10 El. 9,5 dB Gew.	16.93	10 Elemente	18.65
13 El. 11 dB Gew.	20.82	13 Elemente	25.10

**Antennen-Zubehör und Kabel**

<b>Antennen-Weichen</b>		<b>Filter-Paare</b>	
AKF 501 60 Ω oben	9.71	in SB-Verpackung	
ETW 600 unten	6.94	Set 240 Ω (Most u. Geräte)	10.58
AKF 501 240 Ω oben	8.88	Set 60 Ω (Most u. Geräte)	13.55
ETW 240 unten	5.83	Set-Universal (wahlw. 60/240)	16.79

**SCHÄFER - Sonder-Angebot!**

Mastweiden 240 Ω	5.55	Qualitäts-Hochfrequenzkabel	
Empfängerweiden 240 Ω	3.50	Band 240 Ω versilbert	1/8 18.81
Mastweiden 60 Ω	6.20	Schaumstoffk. 240 Ω, versilb.	1/8 27.86
Empfängerweiden 60 Ω	4.66	Koaxkabel 60 Ω, versilb.	1/8 48.84

**stalle Automatic-Antennen-Rotor Type 2010**  
Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk 182.32

**Memomatic-Antennen-Rotor Type 3001**  
Steuersystem für manuelle Kontaktgabe 154.85  
Steuerleitung Sacr. 75.48

**UKW-Stereo-Antenne**, 5 El. Gew. 7 dB 25.25

**Stereo-Anlagen**

**CR 10 T Stereo-Transistor-Tuner/Verstärker**  
Preisgünstiger Transistor-Stereo-Tuner/Verstärker in formidabilem Holzgehäuse, flache Ausführung einschließlich 2 Boxen - AM (MW), FM (UKW), 2 x 4 Watt Musikleistung 50-15000 Hz, 19 Transistoren, 9 Dioden **DM 253.97**

Weitere Stereo- und Transistorgeräte sofort lieferbar, Prospekte anfordern.

### Empfänger- und Bildröhren

**SCHÄFER Röhren-Aktion!!!**

**Sondermengen-Nachlaß:** Für alle Röhren! ab 25 Stück = 5 %  
ab 50 Stück = 7 %  
ab 100 Stück = 10 %

**Markenröhren Siemens (Import)**

DY 802 4.55 (3.77)	EF 93 4.22 (2.22)	FD 500 19.76
EABC 80 3.44 (2.66)	EL 84 3.22 (2.22)	PL 36 9.10 (5.33)
EBF 89 4.11 (2.66)	EM 84 4.66 (3.61)	PL 81 7.22 (4.44)
ECC 81 4.66 (2.66)	EM 87 4.88 (3.83)	PL 83 4.88 (3.05)
ECC 85 4.33 (2.66)	PC 86 7.22 (5.72)	PL 504 9.77 (6.66)
ECH 82 6.22	PC 88 7.66 (5.83)	PL 508 9.77 (7.77)
ECH 81 3.77 (2.61)	PCC 85 5.- (3.77)	PL 509 19.43 (12.21)
ECH 84 5.- (3.22)	PCC 88 7.10 (5.-)	PL 802 6.99
ECL 86 5.99 (4.22)	PCC 189 7.55 (5.16)	PL 805 5.99
EF 40 6.66 (4.38)	PCF 80 5.44 (3.11)	PY 81 5.22 (2.55)
EF 80 3.77 (2.28)	PCF 82 5.77 (3.11)	PY 83 5.22 (2.61)
EF 85 4.- (2.39)	PCF 200 6.33 (5.27)	PY 88 5.88 (3.39)
EF 89 3.66 (2.33)	PCL 805 6.88 (4.72)	PY 500 11.65 (8.44)

**systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**

AW 59-90/91	83.25	AW 53-88	83.25	AS 9-11/12 W	94.35
-------------	-------	----------	-------	--------------	-------

**Embrica-Color systemerneuerte Farbfernsehbiröhre**  
A 55-11 X 330.78 A 63-11 X 371.85

die Preise verstehen sich ausschließlich in Arbeit. - Weitere Typen stets vorrätig.

**Valve-Siemens-Bildröhren**, fabrikmäßig, 1. J. Gar., Bildröhren-Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. - immer Bestimmungsbef. angeb.

A 59-11 W	138.75	A 59-16 W	205.35	AW 43-88	138.75	AW 53-88	160.95
A 59-12 W	138.75	A 65-11 W	233.10	AW 53-90	160.95	AW 59-90/91	127.65

**Konverter und Tuner**

**NEU Aufstell-Konverter** bei 1 St. 56.28 ab 10 St. 54.56

**Schnelleinbau-Konvert. SMB, 240/240 Q. sym. Ausg.**

**Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Q., asym. Koax. Ausg., kpl. verdrahtet, einbaut St. 39.46 ab 10 St. 38.24**

**Autosuper und Zubehör**

**Blaupunkt-Autosuper 1970**  
Mannheim 12 V 147.19 Essen 12 V 201.80  
Frankfurt 12 V 245.09 Spannungsw. 12 V 25.25  
Einbauszubehör u. Entstärmaterial für alle Kz-Typen lieferbar

**EXATOR Auto-Antennen** VW-Ant. 15.98 Univ.-Ant. 18.65

**stalle Universal-Motor-Autoantenne 12 V** 62.94

**ALPHA elektron. Autoantenne** 64.60  
Alpha O (Zweitspiegel) DM 25.25

**stalle Universal-Auto-Adapter Type N 3411**  
für Anschluß an Autos, Caravans, Boote usw. Eingangsspannung 12/24 V - mit Universal-Stecker für Gleichstrombusse bzw. Zigarettenszündler 31.82

**Gemeinschafts-Antennen**

mit allem Zubehör, wie Tc.-Verstärker, Umsatzer Weichen, Steckdosen und Anschlußschleife der Firmen fuba, Kathrein, Hirschmann und Stalle zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangebot Nach-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bezeichnung angeben. Verpackung frei - Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 - 17 Uhr

**Alle Preise inkl. MwSt.**

## CDR-ANTENNENROTOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geister! =

**AR-33** mit 5 Drucktasten, zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar **DM 285.-**

Bitte Prospekt anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien **DM 166.50**, Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2x 8 Ω, brillante Wiederg. **DM 26.-**

**SA-616** Preisgünstiger transistorisierter Stereo-Verstärker mit 2x 5 W Ausgangsleistung. Sehr kleine Ausführung in formidabilem Holzgehäuse, für 220 V Netzanschluß. Ein Stereo/Mono-Umschalter und eine Tonblende sind eingebaut. Ausgestattet mit 8 Transistoren.

Musikleistung: 10 W (2x 5 W)  
Ausgangs-Impedanz: 8-16 Ω  
Eingangsspannung: ca. 150 mV  
Eingangsimpedanz: 10 kΩ  
Klirrfaktor: < 2 %  
Frequenzgang: 50-20 000 Hz ± 2 dB  
Abmessungen: 22 x 8 x 13 cm **DM 110.-**

**Transistor-Stereo-Verstärker Monarch SA 400**  
Ausgangsleistung 2 x 10 W (max. 2 x 15 W), Holzgehäuse mit Höhen-, Tiefen-, Balance- und Lautstärkeregelung. Klirrfaktor 1 %, 30-20 000 Hz, Impedanz 4-16 Ω, 14 Transistoren, 220 V Netzzeigung. Maße: 330 x 260 x 100 mm. **DM 269.-**

**SA-320**, transistorisierter Stereo-Verstärker mit Entzerrer für magnetischen Plattenspieler (nach RIAA), schaltbarem Kopfhörerausgang, Balanceregler und Tonblende. Das Gerät wird mit Holzgehäuse geliefert.

Musikleistung 7 W (2x 3,5 W), Ausgangsimpedanz 8-16 Ω (eisenlos), Eingangsspannung ca. 3 mV (Mag. Phono), ca. 200 mV (Krist. Phono/Tuner), Klirrfaktor < 3 %, Frequenzgang 50-15 000 Hz ± 3 dB, Abmessungen 28 x 10 x 17 cm, Gew. 2,3 kg **DM 180.-**

Lautsprecherboxen Isophon ZL 85. Belastung 8,5 W Dauer, 12 W, max. Frequenzbereich 50-20 000 Hz, Impedanz 4,5 Ω, 1 Tiefton-, 2 Mittel- und Hochtonsysteme, 525 x 260 x 160 mm, Holzgehäuse Nußbaum natur **DM 78.-**

**ING. HANNES BAUER KG**  
86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

# JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

# Arnt

## In Stuttgart bietet an:

Schnell-Tester für Halbleiter-Bauelemente



Preiswerter Bausatz, einfacher Zusammenbau, vielseitige Anwendungsmöglichkeiten.

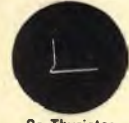
Mit diesem Tester ist man in der Lage, nachfolgende Funktionsprüfungen an Halbleiter-Bauelementen schnell, sicher und ohne großen Aufwand durchzuführen.



Zener-Diode



Si-Diode



Ga-Thyristor

- 1. Dioden:**  
Prüfung auf Kurzschluß, Unterbrechung und Polarität
- 2. Transistoren:**  
Prüfung der Emitter-Basis und Kollektor-Basis-Diode, Optische Anzeige zur Unterscheidung von pnp- und npn-Transistoren
- 3. Zenerdioden:**  
Sofortige Anzeige der Zenerspannung, Prüfung auf Kurzschluß, Unterbrechung und Polarität.
- 4. Thyristoren:**  
Funktionsprüfung, Leichte Unterscheidungsmöglichkeit zwischen Germanium- und Silizium-Thyristoren.
- 5. Triacs:**  
Funktionsprüfung, Feststellung des 1. und 2. Zündpunktes.

An diesen Schnell-Tester kann jeder beliebige Elektronenstrahl-Oszillograph mit einem x-Eingang angeschlossen werden. Durch einen einfachen Tastendruck werden dann sofort die Kennlinien der jeweils angeschlossenen Halbleiter-Bauelemente sichtbar.

Aufgrund dieser vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten sollte der Arnt-Schnell-Tester auf keinem Arbeitsplatz mehr fehlen. Dem Bausatz werden zur Baubeschreibung noch ausführliche Prüftabellen mitgeliefert.  
Preis des Bausatzes ..... **DM 81.50**



**Drehspul-Einbaumeßgeräte**  
Klasse 2,5 - Frontabdeckung industriegrau, alle Meßgeräte mit Ausstattung für Skalenbeleuchtung.

**Modell 60**  
Gehäuse-Abmessung 60 x 45 mm  
Gehäuse-Flansch 38 mm  $\phi$   
Lieferbare Meßbereiche 30  $\mu$ A ..... **DM 17.35**  
50  $\mu$ A, 50-0-50  $\mu$ A, 100  $\mu$ F, 500  $\mu$ A, 1 mA, 10 mA, 500 mA, 1 A, 5 A, 10 A, 15 A, 25 A, 10 V, 15 V, 25 V, 300 V ..... je **DM 16.35**

**Modell 66**  
Gehäuse-Abmessung 86 x 64 mm  
Gehäuse-Flansch 44,5 mm  $\phi$   
Lieferbare Meßbereiche 30  $\mu$ A ..... **DM 20.40**  
50  $\mu$ A, 50-0-50  $\mu$ A, 100  $\mu$ F, 500  $\mu$ A ..... je **DM 19.85**  
1 mA, 10 mA, 1 A, 5 A, 10 A, 15 A, 10 V, 15 V, 25 V, 300 V ..... je **DM 18.70**

**Modell 110**  
Gehäuse-Abmessung 110 x 83 mm  
Gehäuse-Flansch 58,5 mm  $\phi$   
Lieferbare Meßbereiche 30  $\mu$ A ..... **DM 25.80**  
50  $\mu$ A, 50-0-50  $\mu$ A, 100  $\mu$ A ..... **DM 25.35**  
500  $\mu$ A ..... **DM 24.15**  
1 mA ..... **DM 22.50**  
2 passende 6-V-Lämpchen dazu ..... **DM 2.70**



**Ako-Lade-Amperemeter**  
Meßbereich 30-0-30 A  
Einbau-Durchmesser: 40 mm  $\phi$   
Gehäusefarbe: schwarz ..... **DM 15.45**

### Sonderangebot: Kammrelais

Typ	Anschluß-Spannung	Kontaktsatz	Preis DM
65 421/93 e	16-31 V	4 x Um	4.90
65 416/93 e	4-13 V	4 x Um	4.90
65 419/97 d	10-19 V	2 x Um	4.50
65 404/97 d	50-86 V	2 x Um	4.50
65 419/93 b	10-19 V	1 x Arbeitskontakt	2.75
Kleinrelais	24 V=	1 x Um 6 A	-55

Trafo pr. 220 V, sec. 28 V, 30 mA; eingegossen für gedruckte Schaltung  
30 x 30 mm ..... **DM 2.78**

**Paketschalter**, 2 Pole, 0-1-2-3 Stellung  
Abmessung 40 x 45 mm ..... **DM 1.60**

**E 10-Fassung**, 3 Stück, auf Pertinaxstreifen ..... **DM -1.10**

„Swiss Electronic“ ist eine elektrisch angetriebene und elektronisch gesteuerte Batterieuhren, die im wesentlichen folgende Vorteile aufweist:  
Selbstschmierung des Räderwerks;  
erhöhte Frequenz der Unruh;  
Selbstanlauf bei Stromzuführung;  
geringer Stromverbrauch;  
elektronische Eigenstabilisierung der Unruherschwingungswerte.

Die Funktionsweise dieses Kalibers entspricht dem klassischen bewährten System. Die elektrische Energie der Batterie wird von der elektronischen Transistorschaltung auf die Unruh übertragen. Die Unruh treibt das Schaltrad an, welches seinerseits das Räderwerk betätigt.

Uhren-Bausatz, bestehend aus Uhrenwerk mit 3 Zeigern, akustischer Weckeinrichtung sowie Antriebselektronik.

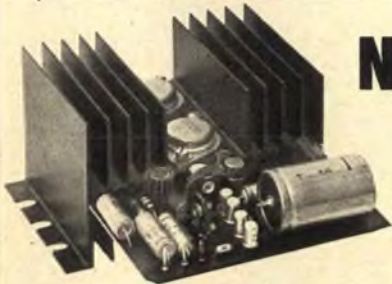
Abmessung 70 x 70 x 36 mm ..... **DM 49.50**  
jedoch ohne Weckeinrichtung ..... **DM 39.50**

### Achtung, jetzt neue Anschrift:

# Arnt

**Elektronik OHG, 7 Stuttgart 1**  
Katharinenstr. 22, Tel. 07 11 / 24 57 46

# MERKUR-INFORMATION



## NEU moderne Verstärker-Baugruppen

## Unser Einführungsangebot

### Eisenloser HI-FI-Verstärker TV VII - 55 W

Verstärker pro Kanal  
als Bausatz  
**59.- DM**  
betriebsfertig  
**72.- DM**

**Technische Daten:**  
Betriebsspannung 55 V  
max. Stromaufnahme 1,85 A  
Eingangswiderstand 1,25 k $\Omega$   
Ausgangsleistung 1,1 V  
Ausgangswiderstand 4  $\Omega$   
Klirrfaktor  $\leq$  1% bei 55 W  
Frequenzbereich 10-40 000 Hz

Zum Vorschalten eines Klangregelnetztes (TVK III oder TVK IV) ist eine Stromversorgung vorhanden!

**Bestückung:**  
2x BD 130/1x BC 141/  
1x BC 161/1x BSY 44/  
4 Silizium-Dioden

**Maße:**  
125 x 70 x 140 mm

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

passend für Verstärker TV II/TVK III in Stereobetrieb  
als Bausatz **41.- DM**  
betriebsfertig **48.- DM**



### NEU Eisenloser HI-FI-Verstärker TV VI/TVK IV 35 W

Ein kompl. Verstärker, bestehend aus Endstufe, Klangregelnetzteil, Vorverstärker, Magnet-Entzerrer und Mikrofonvorverstärker!

**Technische Daten:**  
Betriebsspannung 40 V  
max. Stromaufnahme 1,4 A  
Ausgangswiderstand 4  $\Omega$   
Klirrfaktor  $\leq$  1% bei 30 W  
Frequenzbereich 10-40 000 Hz

**Bestückung:**  
2x BD 130/1x BC 141/1x BC 161/  
1x BSY 44/1x BC 107/4x BC 109/  
4 Siliziumdioden/1 Zenerdiode  
**Maße:** 80 x 275 mm

**Verstärker pro Kanal:**  
als Bausatz **69.- DM**  
betriebsfertig **89.- DM**

### Stabilisiertes Netzteil STV V - 40 V/2,5 A

passend für Verstärker TV VI/35 W in Stereobetrieb  
als Bausatz **44.- DM**  
betriebsfertig **52.- DM**

### Stabilisiertes u. regelb. Netz. STV VI-55-60V/2,5 A

passend für Verstärker TV VII in Stereobetrieb  
als Bausatz **52.- DM**  
betriebsfertig **64.- DM**

Weitere Verstärker-Baugruppen sowie passende Netzteile und ausführliche technische Daten finden Sie in unserer neuesten Liste 1970, die Sie kostenlos u. unverbindlich anfordern können!

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

### Eisenloser HI-FI-Verstärker TV II/TVK III 18/25 Watt

Ein mit Silizium-Transistoren bestückter Verstärker, bestehend aus Endstufe, Klangregelnetzteil u. Vorverstärker!

**Technische Daten:**  
Betriebsspannung 30 V  
max. Stromaufnahme 1,25 A  
Eingangswiderstand 750 k $\Omega$   
Ausgangswiderstand 4  $\Omega$   
Klirrfaktor  $\leq$  1% bei 15 W  
Frequenzbereich 16-25 000 Hz

**Bestückung:**  
2x BD 130, 1x BC 140,  
1x BC 160, 4x BC 108,  
1x BC 109, 1x Zenerdiode  
**Maße:** 80 x 225 mm

**Verstärker pro Kanal:**  
als Bausatz **54.- DM**  
betriebsfertig **72.- DM**



## Merkur-Radio-Versand

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



Neu von



**EICO-Transistorvoltmeter Modell 240**



Auf Grund seines hohen Eingangswiderstandes ist dieses vielseitige Gerät für viele Service-Arbeiten gedacht. Die Vorteile sind: FET-Eingangverstärker, Universalschaltspitze, je 7 Meßbereiche auf Wechselspannung, 7 auf Gleichspannung und 7 für Ohmmessungen. Das Gerät hat ein eingebautes stabilisiertes Netzteil, kann aber auch auf die eingebauten Batterien umgeschaltet werden und ist somit unabhängig von der Netzspannung.  
Preis: Bausatz **DM 331.-**

**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 Ausgangsanzeigeinstrument. Der Verstärker, Ausgangstrafo und Lautsprecher kann auch getrennt, sowohl für Röhren- wie auch für Transistor-Schaltungen verwendet werden.  
Preis: Bausatz **DM 321.-**



**EICO-Signal-Injektor Modell PSI-1**



Dieser kabellose, batterie-versorgte Rechteckgeber dient zur Signalverfolgung über ein breites Frequenzspektrum von NF bis HF. Er erlaubt Signaleinspeisung ohne Masseverbindung. Der 10-k $\Omega$ -Ausgang ist sowohl für Transistor- und Röherschaltungen 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  $\mu$ s. 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  Funkamateurgeräte

Name .....  
Ort mit Postleitzahl .....  
Straße .....

**Röhren-Schnelldienst**

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

DY 86	2.16	EF 89	1.94	PCF 805	4.38
EAA 91	1.61	EF 91	2.77	PCH 200	3.88
EABC 80	2.18	EF 183	2.39	PCL 81	3.33
EBC 91	1.81	EF 184	2.39	PCL 82	2.55
EBF 80	2.27	EH 90	2.77	PCL 84	2.77
EBF 89	2.27	EL 90	2.11	PCL 85	2.89
EC 86	3.44	EL 95	2.44	PCL 86	2.89
EC 88	3.77	EY 86	2.16	PCL 200	4.77
EC 92	1.89	EY 88	2.77	PCL 805	4.05
ECC 81	2.27	PABC 80	2.39	PF 86	3.11
ECC 82	1.94	PC 86	3.55	PFL 200	4.83
ECC 83	1.94	PC 88	3.88	PL 36	3.88
ECC 84	2.61	PC 92	2.05	PL 81	3.22
ECC 85	2.16	PC 93	7.55	PL 82	2.33
ECC 88	3.—	PC 900	3.—	PL 83	2.39
ECH 81	2.05	PCC 84	2.33	PL 84	2.39
ECH 84	2.50	PCC 85	2.55	PL 95	2.66
ECH 200	4.—	PCC 88	3.11	PL 300	9.10
ECL 80	2.39	PCC 89	4.—	PL 504	4.66
ECL 82	2.39	PCC 189	3.55	PL 508	6.55
ECL 84	2.89	PCF 80	2.33	PL 509	10.21
ECL 85	2.89	PCF 82	2.27	PL 802	6.88
ECL 86	2.89	PCF 86	3.55	PY 81	2.05
ECL 200	5.05	PCF 200	3.55	PY 82	2.05
EF 80	1.83	PCF 201	4.—	PY 83	2.16
EF 83	3.77	PCF 801	3.55	PY 88	2.55
EF 85	2.22	PCF 802	3.—	PY 500	6.88
EF 86	2.50	PCF 803	3.77	PY 800	2.61

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

**Original-Bildröhren**  
1 Jahr Garantie

AW	53-88	99.90
AW	59-91	103.23
A	59-12 W	109.33
A	65-11 W	186.48
23	SP 4	166.50

**Systemerneuerte Bildröhren**  
1 Jahr Garantie

AW	53-88	76.59
AW	59-91	77.70
A	59-12 W	94.35
A	65-11 W	133.20
(bei Lieferung des Altkolbens)		

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

**Schenken Sie 3-fach Freude**



Ihrer Familie eine Heim-Orael. Ihren Freunden Orgelmusik, sich selbst das faszinierende Hobby, ein Meister im Orgelbau zu sein. Einfach, schnell, preiswert. 60-seitigen Farbkatalog gratis anfordern.

Dr. Böhm bietet Ihnen mehr fürs Geld.

**Dr. Böhm**

An Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/440/4

Ich erbitte wertvollen Gratiskatalog (kein Vertreterbesuch).

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

**Was hat dieses Oszillogramm mit Musik zu tun?**

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



A. Bopp, Klangberater, CH-8001 Zürich  
Limmatquai 74/1, Telefon 051/32 49 41

**Qualitäts-Transistoren**

Alfa			
AF 106	3.56 DM	1 N 4003, 200 V	1.05 DM
AF 139	3.95 DM	1 N 4004, 400 V	1.19 DM
AF 239	4.49 DM	1 N 4005, 600 V	1.25 DM
AUY 21	7.10 DM	1 N 4006, 800 V	1.38 DM
BC 109 B, C	1.35 DM	1 N 4007, 1000 V	1.49 DM
BC 140	2.97 DM	Metallgeh. 6 A, schraubbar	
BC 160	3.55 DM	BYZ 10/16, 800 V	5.77 DM
BD 106	4.38 DM	BYZ 11/17, 600 V	5.38 DM
BD 107	5.77 DM	BYZ 12/18, 400 V	3.64 DM
BF 179 A, B, C	4.80 DM	BYZ 13/19, 200 V	3.10 DM
2 N 696	2.72 DM	<b>Triaca</b>	
2 N 697	2.72 DM	400 V, 3 A	12.10 DM
2 N 698	3.50 DM	400 V, 6 A	13.90 DM
2 N 699	4.— DM	<b>Siemens</b>	
2 N 706	1.60 DM	AF 118	5.32 DM
2 N 708	2.46 DM	BF 167	4.15 DM
2 N 918	6.94 DM	BF 173	4.48 DM
2 N 1420	1.99 DM	BF 194 = BF 115	3.88 DM
2 N 1613	2.22 DM	BFY 34	3.70 DM
2 N 1711	2.55 DM	BSX 45 = BFY 46	4.56 DM
2 N 1889	2.89 DM	BC 177 A	2.59 DM
2 N 1890	4.98 DM	BC 178 A	2.29 DM
2 N 1893	2.73 DM	BC 179 B	2.51 DM
2 N 1990	3.33 DM	TAA 151	7.49 DM
2 N 2904	3.66 DM	BC 179 B	2.51 DM
2 N 2904 A	4.27 DM	TAA 420	8.32 DM
FET 103	3.95 DM	TAA 435	9.49 DM

**Sonderangebote**

Besonders preiswerte Marken-Halbleiter	
1 N 4148	500 Stück = 122 — DM
BC 107 A	10 Stück = 10 — DM
	50 Stück = 37.50 DM
	100 Stück = 54.40 DM
AUY 22	6.65 DM
AD 133	4.90 DM
AD 161 162	5.85 DM
AC 187 K 188 K	3.95 DM
BC 140 160	
kompl. gep.	6.72 DM
BC 141 161	
kompl. gep.	7.85 DM
BFY 40	1.90 DM
BSY 79	1.30 DM
BSX 75	2.90 DM
2 N 3055	5.80 DM
2 N 2646	3.95 DM

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

**Thomson**  
elektron. Bauteile  
6349 Nenderath · Schulstraße 73 · Tel. 0 64 77/1 24

Wir verkaufen nicht nur Sprechfunkgeräte, sondern haben dazu auch alle gebräuchlichen Ersatzteile.

**FIELDMASTER 900** FTZ-Nr. K-87/69  
17 Transistoren, Doppelsuper, 2 W, 2 Kanäle, mit Akku, Netzteil und Ladegerät.



**TC 600** FTZ-Nr. K-67/68  
13 Transist., 2 W, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige

**J 41 X** FTZ-Nr. 57/68  
10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät

**TC 130** ohne FTZ-Nr., 11 Transistoren, 1 W

**M 35 X** ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz

**TS 550 LUX-CALL** mit FTZ-Nr.  
14 Transistoren, 2 W, 3 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige, Lichtruf, Tonruf

**TS 600 LUX-CALL** mit FTZ-Nr.  
Autofunkgerät, 16 Transistoren, 2,5 W, 6 Kanäle, Lichtruf, Tonruf

**Neu  
FIELDMASTER  
F 60** mit FTZ-Nr.

18 Transistoren, Doppelsuper, Rauschschleife, 2,5 W Input. Mit Hilfe eines Druckkammerlautsprechers auch als Verstärker zu verwenden.



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

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. Reparaturen an allen Standard-, Tokai-, Telecon- und Fieldmaster-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

Generalvertretung: 8 München 23, Belgradstraße 68  
**Waltham Electronic GmbH** Telefon 08 11/39 60 41

# 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 11/2391 86



## Spezialröhren aller Marken

### Hirschmann Antennenverstärker u. Netzteile



	neu	aufgearb.
AVs 613 K 5 bis 12	37,-	25,-
AVs 623 K 5 bis 12	72,-	35,-
AVs 611 K 2 bis 4	37,-	25,-
AVs 621 K 2 bis 4	72,-	35,-
AVs 622	72,-	35,-
AVs 629	82,-	40,-
AVs 628	72,-	35,-

	neu	aufgearb.
AVs 614 K 21 bis 60	28,-	-
AVs 624 K 21 bis 60	60,-	30,-
AVs 634 K 21 bis 60	110,-	55,-
AVs 644 K 21 bis 60	135,-	65,-
AVs 684 K 21 bis 39	180,-	125,-
AVI 624 K 21 bis 60	60,-	-
AVI 614 K 21 bis 60	28,-	-
AVG 336	70,-	30,-
AVG 48	90,-	40,-
SG 12	25,-	20,-
Tsg 2	20,-	12,-
AVG 13	-	20,-
Ums 6441	200,-	120,-
Ums 6443	200,-	120,-
Ums 6341	-	60,-

Die aufgearbeiteten Antennenverstärker und Umsetzer sind neu abgeglichen und mit neuen Röhren bestückt. Sämtliche Verstärker können innerhalb Ihres Bandes auf jeden Kanal umgeglichen werden. Bitte bei Bestellung den gewünschten Kanal angeben. Zwischenverkauf vorbehalten. Vers. p. NN, ab DM 100,- spesenfrei. Mengenrabatte auf Verstärker: ab 5 St. 3%, ab 10 St. 5%, ab 25 St. 10%, auch sort. Die angegeb. Preise verst. sich einschl. 11% MwSt. Spezialröhren können zu interess. Rabatten gel. werden, wir erbitten Ihre Anfr.

### Elektronik u. Siemens-Antennenverstärker und Netzteile

	aufgearb.
ST 2 III K 5-11	25,-
ST 2 III K 5 bis 11 m. Netzteil	40,-
ST 2 I K 2-4 m. Netzteil	30,-
AV 11 K 5 bis 11 m. Netzteil	25,-
STV 214 K 37 in K 11	160,-
STV 214 K 26 in K 5	160,-
Save 326 K 2 bis 4 m. Netzteil	40,-
Save 328 K 2 bis 4	25,-
Save 326 K 5 bis 11	30,-
Netzteile für 4 Streifen	25,-

Wisi- und Kathrein-Antennenverstärker auf Anfrage!

Koaxkabel, vers. wie B u. D 3 S per 100 m inkl. Cu-Zuschlag	44,-
Erdkoaxkabel, dämpfungsarm, mit 2. Abschirmmantel aus verzinktem Stahlrohr für Erd- und Freiverlegung per 100 m, inkl. Cu-Zuschlag	210,-
Schaltfritte LIY, 0,25 qmm, verschiedene Farben, in 100-m-Ringen per m	-05
Gehäuse Loewe Opta port	20,-
Satz VHF- u. UHF-Tuner aus Loewe Opta port	40,-
UKW-Teil aus Loewe Opta port	25,-
Siemens Solen E 30/200-80	1.50
Siemens Durchführ. C, 2,2 nF	-55

**Ulrich Sattler**  
7 Stuttgart-S, Hasenstr. 6, Tel. 70 98 81/64 50 52

# Celestion

## Studio Series

Celestion stellt sich vor: als Lautsprecherspezialist mit 40jähriger Tradition und Erfahrung. Wir bieten Ihnen die passende Auswahl für alle Anwendungszwecke: Celestion-Lautsprecher finden Sie auf hoher See; in der Luftfahrt; als explosionsgeschützter Lautsprecher; in der Orchester-Elektronik; in Millionen Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie Speziallautsprecher für HiFi-Anlagen in aller Welt.



G 18 C

**Hochleistungs-Lautsprecher**  
Power-Systeme mit Nennleistungen von 20 bis 150 W auch als Tiefton-Kolbenlautsprecher lieferbar. Impedanzen: 4, 8 oder 16 Ω. Hervorragende Eigenschaften für Diskotheken, Gesang, Sprache, Gitarre, Orgel, Baß.

**Präsenz-Sirahler (Hörner)**  
Frequenzbereich: 500-10 000 Hz  
Nennleistungen: 25 W  
50 W  
100 W



MF 100

HF 1300 MKII



**Studio-Hochtöner**  
Druckkammer  
Linearität: 2-15 kHz ± 2 dB  
8-35 kHz ± 2 dB

Generalvertretung: Diplom-Ingenieur Günther Hauser, 3 Hannover, Stolzestraße 4-6, Telefon (05 11) 81 86 06 Q

## CDR-ANTENNEN-ROTORE



### Neu aus USA: Modell AR-33

Erstklassiger Stereo- und Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes geschlossenes elektronisches Steuergerät mit 360°-Kompas-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf. Außerdem 5 Druckknopflasten zur bequemen Wahl von 5 beliebigen festen Antennenrichtungen. **DM 285.-**

#### Weitere Modelle:

AR-10 (Automatik) **DM 158.-**  
 TR-2 C (Handlaste) **DM 179.-**  
 AR-22 R (Automatik) **DM 195.-**  
 TR-44 (Instrument) **DM 360.-**  
 HAM-M (Instrument) **DM 600.-**



### HM-1: Kopfhörer-Mikrofon-Kombination

dynamischer Hörer 2 x 8 Ω; dyn. Mikrofon 200 Ω; Mikrofon verstellbar und abnehmbar; Hörer sitzt leicht; Gesamtgewicht 400 g. Besonders geeignet für Funkdienste, Industrie und Sprachlabors **DM 46.50**

## GRID-DIP-Meter KYORITSU K-126 C



neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit ± 1 %, volltransistorisiert mit eingebauter 9-V-Batterie, eingebauter Modulator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. Betriebsarten: Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfender mit 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclip-Anschluß. Mit Handbuch **DM 166.50**

### Grid-Dip-Meter TE-15

transistorisiert, 440 kHz bis 280 MHz, mit 6 Steckspulen **DM 119.50**

### Neu: CASLON 701, Modell „happy day“



Elektrischer Springzahlen-Wecker, 220 V~, indirekt beleuchtet. Dezentraler Summer mit Unterbrechungen alle 6 Sekunden macht die CASLON 701 zum fröhlichen Wecker, unentbehrlich auch als Büro-Termin-Uhr. Elfenbeinfarbiges Gehäuse, 180 x 100 x 86 mm **DM 98.-**



Bildprosp. über weitere Modelle, auch Kalenderuhren, kostenlos.

**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****



**Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2x 8 Ω, sitzt fabelhaft leicht, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50****

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

## R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

## BI-PAK Semiconductors

MARTIN RIETSEMA  
 Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

### HALBLEITER — Fabrikneue Ware — UNGEPRÜFT

#### 8 Stück integrierte Schaltungen **DM**

Versch. Flip-Flops, Buffer, Register, Gatter usw. 14.44  
 Büchlein üb. diese integr. Schaltungen (englisch) 1.10  
 30 Sil.-Alloy-Trans. PNP wie BCY 23—BCY 27 ... 7.22  
 30 MADT's PNP-Transistoren wie 2 N 1122 ... 7.22  
 30 Nf-Germ.-Trans. PNP ACY 33, ACY 17—22 7.22  
 30 Nf-Germ.-Trans. PNP AC 125, OC 304, AC 151 7.22  
 20 Nf-Germ.-Trans. NPN wie AC 127 ... 7.22  
 25 Sil.-Planar-Trans PNP 2 N 2906, BC 116 ... 7.22  
 25 Sil.-Planar-Trans. NPN 1 A BFY 50/51/52 ... 7.22  
 30 Sil.-Alloy-Trans. PNP OC 200, 2 S 322 ... 7.22  
 20 Sil.-Trans. NPN Fast switching, 2 N 3011 ... 7.22  
 30 Hf-Germ.-Trans. PNP 2 N 1303/5, ASY 26 ... 7.22  
 30 Hf-Germ.-Trans. PNP OC 45, NKT 72 ... 7.22  
 10 VHF-Germ.-Trans. PNP AF 117, NKT 667 ... 7.22  
 10 DUAL-Trans., 6 Anschlußdrähte, 2 N 2060 ... 7.22  
 60 versch. Nf-Hf-Trans PNP-NPN ... 7.22  
 40 Germ.-Transistoren PNP wie AC 128 OC 81 7.22  
 40 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 706, BSY 27 ... 7.22  
 25 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 1132, 2 N 2904 ... 7.22  
 30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 697, 1/2 A ... 7.22  
 30 versch. Sil.-Trans. NPN-PNP BCZ 10, OC 200 7.22  
 30 Sil.-Transistoren NPN wie BC 107/108 ... 7.22  
 25 Sil.-Trans. 300 MHz, 2 N 708, BSY 19—63 ... 7.22  
 15 Sil.-Plastik-Trans. NPN wie 2 N 2926 ... 7.22  
 20 Sil.-Planar-Plastik-Transistoren NPN wie 2 N 3707, rouscharm ... 7.22  
 16 Silizium-Gleichr. 750 mA, 0—1000 V ... 7.22  
 15 Plastik-1-A-Sil.-Gleichr. 1 N 4000 Typen ... 7.22  
 20 Germ.-1-A-Gleichr. bis 300 V ... 7.22  
 12 Silizium-Gleichr. 1,5 A bis 1000 V ... 7.22  
 10 Silizium-Gleichr. 3 A bis 1000 V ... 7.22  
 8 Silizium-Gleichr. 6 A bis 600 V ... 7.22  
 120 Germ.-Submin.-Dioden ... 7.22  
 150 versch. Sil., Germ.- und Zener-Dioden ... 7.22  
 60 Silizium-Dioden 200 mA ... 7.22  
 50 Sil.-Planar-Dioden 250 mA, BA 105, OA 202 7.22  
 75 Golddraht-Diod.-Submin., wie OA 47, OA 5 7.22  
 20 versch. 1-W-Zener-Dioden ... 7.22  
 25 versch. 400-mW-Zener-Dioden, 3 bis 18 V ... 7.22  
 30 Sil.-Planar-Schalter-Dioden 1 N 914, BAY 31 7.22  
 10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V, CRS 1/25—600 ... 14.44

Rob. 20% b. Abn. v. 1000 St. (50er-Pdkg. à 20 St. d. uns)

Mehrwertsteuer (erheblich in der BRD) ist inbegriffen. **MEINE PREISE SIND NICHT ERHÖHT: SIE ZAHLEN MIR NOCH IMMER 6.50 DM (13 DM doppeltes Paket) Mehrwertsteuer ist zahlbar an die deutsche Behörde.**

### TRANSISTOREN

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	7.20 (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.—)	5.55 (5.—)	15.26 (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.—)	5.55 (5.—)	10.38 (9.35)	27.75 (25.—)
1000 V	4.16 (3.75)	6.94 (6.25)	12.15 (10.95)	34.69 (31.25)

Skonto 20 % bei Abnahme von 100 Stück

### 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 (18.75)

Skonto 20 % bei Abnahme von 100 Stück

### 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. Portioanteil DM 1.—. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Versand auch durch Nachnahme. Vollständige Preisliste ist verfügbar.

### Röhren - Halbleiter - Bauteile

## WILH. HACKER KG

4967 BUCKEBURG · Telex 097 678 · Bahnhofstr. 30

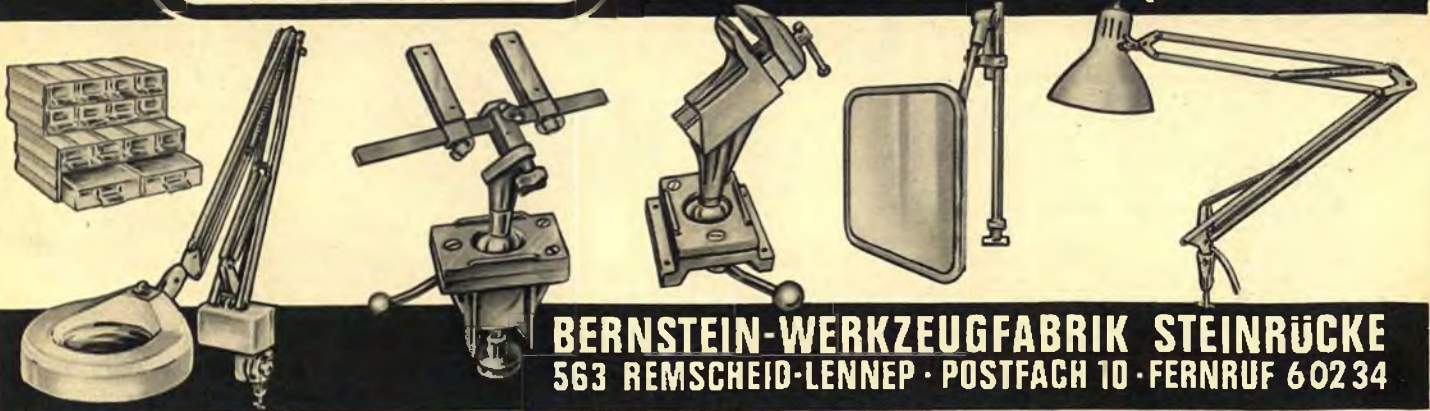
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!

Andere Anfragen zwecklos.

SEIT 1945

## BERNSTEIN

## richtet den Werkplatz ein



**BERNSTEIN-WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE**  
 563 REMSCHEID-LENNEP · POSTFACH 10 · FERNRUF 6 02 34

# Auszug aus meinem SONDERANGEBOT 1/70



## Radioröhren Spezialröhren

Dioden, Transistoren  
und andere  
Bauelemente

ab Lager preisgünstig lieferbar!

# W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel  
85 NÜRNBERG  
Enderstr. 7, Tel. (09 11) 44 59 07

### 1. Qualität Transistoren Original-Typen

1 St. netto DM ab 10 St.		1 St. netto DM ab 10 St.	
AC 151	1.06 —.95	BC 107	1.24 1.11
AC 153 K	1.55 1.44	BC 108	1.24 1.11
AD 130	2.88 2.55	BC 109	1.24 1.11
AD 131	2.88 2.55	BC 140	1.66 1.44
AD 132	3 — 2.65	BC 141	2 — 1.84
AD 136	3.22 2.88	BC 160	1.88 1.74
AD 148	2.55 2.33	BC 161	2.44 2.22
AD 149	3.12 2.78	BD 106	2.65 2.44
AD 150	2.65 2.44	BSY 72	— .89 —.84
AD 152	2.55 2.33	BSY 75	— .89 —.84
AD 155	2.55 2.33	BSY 77	— .89 —.84
AD 159	1.88 1.66	BSY 80	— .89 —.84
AD 161	2.55 2.33	BZY 83	1.56 1.44
AD 162	2.22 2 —	SZ 10	1.56 1.44
AF 121	1.44 1.24	TF 78/45 V	1.66 1.44
AF 139	2.12 1.88	2 N 3055	5.45 5.22
AF 239	2.33 2.12		

ST 12 NPN Silizium Planar Epitaxial  
Uce4 5 V Jc 1,5 A 1 St. netto DM 1.34 10 St. 1.24

Transistoren-Paare 1 St. netto DM		ab 10 St.	
2x AD 150	5.55		5.33
AD 161/AD 162	4.65		4.44
BC 140/BC 160	3.55		3.33
BC 141/BC 161	4.44		4.22

Dioden		1 St. 10 St.	
Silizium FS Diode = BY 100, 1000 V, 1 A	1. —		— .88
BY 90, 1000 V, 4 A	1.66		1.44
Schutzwiderst. für FS Diode, 6,8 Ω, 11 W	1.78		1.66

Zener-Dioden	1 St. netto DM	ab 10 St.
5 V, 33 V, 47 V, 1 W	1.22	1.11
Von 6 bis 12 V, 1 W	1.44	1.34
ZL 6, 6 V, 4 W	2.44	2.22
ZL 12, 12 V, 4 W	2.44	2.22
ZL 15, 15 V, 4 W	2.44	2.22

Tyristoren	netto DM	Triac	netto DM
400 V, 7 A	8.30	400 V, 6 A	14.45
CS 1, 400 V, 4 A	7.20	400 V, 10 A	15.50
CS 5, 800 V, 10 A	8.80	400 V, 15 A	23.40

Netzspannungsregler netto DM  
für Einbau im vergossenen Gehäuse mit Poti,  
1300 W, 58 x 57 x 25 40 —

Silizium-Gleichrichter	1 St. netto DM	ab 10 St.
B 40 C 2200	3.10	2.95
B 60 C 2200	3.22	3.05

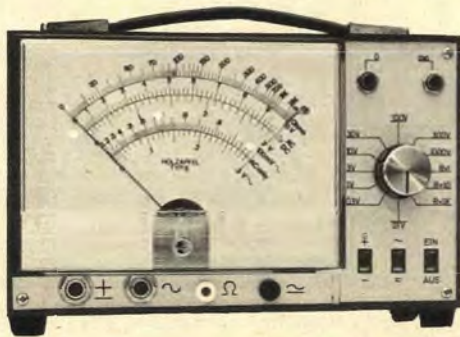
Bildröhren - Original Valvo-Telefunken AW 59-91  
netto DM 114.50, A 59—11W DM 124.30

Verstärkerplatte Trafalos 12 V — 4 W, BC 108,  
BC 160, AD 161/162 netto DM 22.20

Bitte fordern Sie mein umfangreiches Bauelemente-Angebot 1/70 kostenlos an. Lieferung erfolgt per Nachn. laut meinen Lieferbedingungen.

Nettopreise einschl. Mehrwertsteuer

## Transistor-Voltmeter Ri. 200 MOhm



Gleich- und Wechselspannungen: 0—0,1—0,3—1—3—10—30—100—300—1000 V.  
Widerstände: 0—100 MΩ in 3 Bereichen. Ri. 200 MΩ ab 3-V-Bereich.  
Nullpunkt elektronisch stabilisiert. Transistoren und Meßwerk nicht überlastbar. Ein Satz Radio-Batterien reicht für 1500 Stunden.

Abmessungen: 214 x 92 x 150 mm.

Sie können das Gerät direkt durch uns oder durch Firma Bolü, Hamburg, Telefon 33 09 35 — 37, beziehen.

Preis DM 238.— einschließlich Mehrwertsteuer.

Jürgen Holzappel • Bau elektronischer Geräte • 404 Neuß 5 • Norfer Straße 52

## FFB Die preiswerte Einkaufsquelle für den Fachhandel



UHF-Trans-Converter mit UHF-VHF-Umschaltautom., 220 V, Verst. 14 dB, mit Trans. AF 239 S, formschönes Gehäuse 135 x 105 x 50 mm



UHF-Fernsehbild-Verstärker Verstärkung ca. 25 dB, 240 oder 60 Ω, Wesentl. Verbesserung d. Bildqual. b. d. t. Geräten u. ungünst. Empfangslage.



UHF-Schnelleinbau-Converter kompl. verkabelt, kann sekundenschnell in jedes FS-Gerät eingebaut werden, mit Stabilisationsdiode

Breitband-Verstärker 40-800 MHz, 5 verschiedene Variationen, Verstärkung bis 29 dB. Preise einschließl. sep. Netzteil u. eingebauten Antennenweichen.



Universal-Netzgerät für alle batteriebetr. Geräte, stabilis. u. kurzschlußsicher, 6-12 V, regelbar, 400 mA Dauerstromaufnahme, 220 V, drosselbar umschaltbar 110/220 V

Mini-Netzgerät, 200 mA, 7,5 V stabilis.

Fernseh-  
Fachversand  
Brücke

UHF-Tuner lieferbar als Converter-Tuner Kon. 2 ad. auf (CIR-Norm 33,4-38,9 MHz) Betriebsp. 12 V, Verst. 14 dB

Deutsche Erzeugnisse!

16 versch. Anschlußkabel passend für alle Netzgeräte  
Bitte ausführliches Angebot anfordern!  
Robert Winter, 588 Lüdenscheid, Postf. 29 62



# TANTAL-KONDENSATOREN

von 0,1 µF bis 100 µF, von 4 V bis 40 V

Kleine Abmessungen, geringer Reststrom

Günstige Lieferzeiten

## TELTRONIK

Buchert u. Co., 675 Kaiserslautern, Schubertstraße 35

Telefon 06 31/6 56 01, Telex 045 782

# Bestellschein:

An Dr. Böhm, Elektronische Orgeln und Bausätze  
495 Minda, Postfach 209/7, Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

Hiermit bestelle ich die folgenden angekreuzten Artikel:



### Groß-Lautsprecher

31 cm Ø. Musikbelastbarkeit 25 W, 30-14 000 Hz, schaltbar auf 4 oder 16 Ω.  
Preis DM 63.70

### 17-W-HIFI-Verstärker-Bausatz

mit Röhren 2 x EL 84 und 2 x ECC 83, hochwertig und langjährig bewährt mit Ausgangsübertrager in Ultra-linearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen 4 und 16 Ω, Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 MΩ. Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil. Sonderpreis DM 89.50

### 25-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Typo 042, einschließlich hochwertigem Netzteil. Enthält 8 modernste Silizium-Transistoren, 4 Silizium-Dioden und 1 Feldeffekt-Transistor. Mit je 1 Eingang 1 mV/1 MΩ (für Mikrofon) und universal (100 mV/100 kΩ) z. B. für Mischpult, Höhen- und Tiefenregler. Größe der mitgelieferten Druckschaltung: 110 x 260 mm Ausgangsleistung 25 W Sinus, 35 W Musik. Klirrfaktor unter 0,5 % bei Vollast an 4 Ω eisenlos. Frequenzgang (1 dB) 15-45 000 Hz.  
Preis nur DM 138.-

### 100-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Typo 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 Schulzgebühr DM 10.-. Bei Bezug eines Bausatzes gratis

Name: .....

Anschrift: .....

# Dr. Böhm

# Antennenverstärker

Bis zu 4 Fernsehsehtnehmer an einer Antennenanlage mit dem Breitbandverstärker P 144/212 N, 40-800 MHz, eingebautes Netzgerät und Verteiler, 60 Ω, Verstärkung 12-14 dB  
nur DM 32.52

Für kleine Gemeinschaftsanlagen empfehle ich die Breitbandverstärker mit eingeb. Netzgerät und Verteiler in 60-Ω-Ausführung, 40-800 MHz  
P 144/312 N, Verstärkung 2x 20 bis 17 dB, max. 2x 100 mV DM 65.71  
P 144/412 N, Verstärkung 2x 25 bis 22 dB, max. 2x 100 mV DM 74.59

Rauscharme UHF-Breitbandverstärker 450-800 MHz, 60 Ω, geeignet zum Einbau in ältere FS-Geräte mit Röhrentuner oder zum Fernempfang von UHF-Sendern, bzw. in empfangsschwachen Gebieten.  
P 145/111, Verstärkung 10 dB ..... nur DM 13.32  
P 145/211, Verstärkung 15 dB ..... nur DM 21.09  
P 145/311, Verstärkung 21 dB ..... nur DM 33.96

Breitbandverstärker 40-800 MHz, die Typen 211 und 311 a. W. mit 2 Eingängen.  
P 144/211, Verstärkung 15-13 dB ..... nur DM 21.86  
P 144/311, Verstärkung 22-19 dB ..... nur DM 38.40  
P 144/211 S, Verstärkung 18 dB ..... nur DM 22.80

Netzgerät für obige Verstärker ..... DM 9.44  
Netzgerät für obige Verstärker für Fernspeisung über A-Kabel ..... DM 14.21  
Symmetrierübertrager für obige Verstärker Eingang 240 Ω, Ausgang 60 Ω ..... nur DM 1.84

### Ab sofort wieder lieferbar

Der beliebte rauscharme UKW-Verstärker, 85-110 MHz, stereotüchtig, geeignet zum UKW-Fernempfang, Ein- und Ausgang 60 + 240 Ω.  
Einschließlich Netzgerät ..... nur DM 23.70  
Nettopreise einschl. MwSt., ab DM 100.- Porto und Verpackung frei. Nachnahmeversand auch ins Ausland. Mengenrabatt auf Anfrage.

**Klaus Reichelt - Handelsvertretungen**  
294 Wilhelmshaven · Ebertstraße 34

# WISOMETER



Qualitäts-Drehspul-Einbaumeßinstrumente mit Nullpunkt-Korrektur Klasse 2,5. Industriegröße Abdeckung. Amperemeter 50 µA-15 A, Voltmeter 6 V-300 V. Nullpunkt-Mittelstellung auch in 50 µA und 100 µA. Flanschgrößen: quadratisch 44/51/60/80/100 mm. Gehäusegrößen: Durchmesser 38/45/52/65/85 mm.

J. WINCKLER · 2 Hamburg 36 · Jungfernstieg 51  
Telefon 34 15 91 · Telex 02/71 001

# FEMEG

## Army Infrarot-Nachtsichtgeräte Züugig



Beide Okulare einstellbar, Vergrößerung 1 : 2, Optik mit Infrarotfilter, sehr guter Zustand, Infrarot-Wellenlänge 900 bis 1200 nm, benötigte Betriebsspannung ca. 8000 bis 10 000 V = Surplus, ungeprüft, ohne Röhrengar.  
nur DM 250.- einschl. MwSt.

Preis per Stück

Ersatzröhren, ungebraucht, für vorgenanntes Gerät  
Sonderpreis per Stück nur DM 65.- einschl. MwSt.

## Transistor-Hochspannungsgerät

für vorstehendes Sichtgerät, fabrikneu.  
Eingang 4,5 V =, Ausgang 8000 V = DM 147.-

## Englische Armee-Entfernungsmesser



Typ Mark VS, Länge 80 cm, Meßgröße 250 bis 20 000 Yards. Länge 100 cm, Meßgröße 150 bis 10 000 Meter. Gebrauch mit kleinen Fehlern  
per Stück DM 109.-



US-Army-Mikro-Wellen-Topfkreis-Oszillator m. Scheibentriade 2 C 40, Frequenzbereich ca. 2,5-3,2 GHz mit Feingeltriebe-Abstimmung, Topfkreis matt versilbert, sehr guter Zustand  
DM 225.-



US-Army zweikreis., symmetrisches Topfkreisbandfilter mit Feintrieb, Frequenzbereich ca. 2,5-3,2 GHz, sehr guter Zustand  
DM 105.-



12-V-Autostaubsauger „Saugteufel“, klein, handlich, solide Ausführung. 18 000 Umdrehungen, Gewicht 360 g, Leistung 24 W, fabrikneu  
DM 23.80

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon, große Spezial-Ohmumscheln. Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft  
DM 40.80



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylon), Folien, Planen. Abschnitte 10mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück DM 18.-  
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück DM 25.50

Sämtl. Preise verstehen sich einschl. 11 % Mehrwertst.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16  
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

## MIRA-Lötinte

zum Zeichnen und Ätzen von gedruckten Schaltungen.

Flasche 23 cm³ DM 1.75

## Subminiatur

### Bautelle

Bitte  
Liste SB 32 verlangen.

MIRA-Geräte und Radiotechn. Modellbau  
K. Sauerbeck · 85 Nürnberg · Beckslagergasse 9

**Gut beraten**  
Sie Ihre Kunden,  
wenn Sie die  
bewährte  
**VISAPHON**  
Bild-Wort-Ton-  
Methode  
empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

**VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.**  
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

**VISAPHON-  
SPRACHKURSE**  
auf  
Compact-Cassetten  
C 90 und C 60  
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial  
kostenlos

## Heißluft bis 800 °C

regelmäßig, erzeugen Leister-Geräte zum Aufheizen von Kunststoffen und zum Lösen diverser Trockenprobleme in Labor und Werkstatt.



Aufschmelzen eines Formteiles

Kostenlosen  
Katalog A 80  
anfordern.

Karl Leister  
CH-6056 Kägswill  
Schweiz

Service:  
Karl Leister  
D-565 Sallingen 1  
Postfach 100 651  
Telefon 2 47 84  
Fernschr. 8514 775



**SCHAUB-LORENZ**

## Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereosanlagen verschiedener Fabrikate. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expressgut.

**WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand**  
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Tel. (02 41) 7 45 07

## Interessante Sprechfunkgeräte für Export

TC 502, 2 W, 2 Kanal .....	DM 173.-	Handgerät
TC 2008, 3 W, 6 Kanal .....	DM 230.-	Handgerät
TC 5005, 5 W, 6 Kanal .....	DM 270.-	Handgerät
TC 5011, 5 W, 23 Kanal .....	DM 326.-	Handgerät
TC 760, 5 W, 23 Kanal .....	DM 293.-	Handgerät
PW 200, 2 W, 2 Kanal .....	DM 134.-	Autogerät
PW 523, 5 W, 23 Kanal .....	DM 356.-	Autogerät
TC 5007, 5 W, 23 Kanal .....	DM 402.-	Autogerät

ab Hamburg Freihafen.  
Alle Geräte werden mit dem üblichen Zubehör geliefert, wie Ledertasche, Ohrhörer, Bedienungsanleitung, Batterie und 1 Quarzkanal. 23-Kanal-Geräte mit allen 23 Kanälen. Preise einschl. MwSt. und Zoll.**soka** CH-6903 Lugano, Box 176Telefon 00 41 91/8 85 43, Fernschreiber 0045/79 314  
Europas größte Importfirma für japanische Funkgeräte.

## Amateurfunk die Brücke zur Welt!

FR 50 Hochleistungs-Empfänger-Doppelsuper für AM/CW/SSB



3,4-4, 7-7,5, 13,9-14,5, 20,9-21,5, 28-29,2, 26,9-27,5 (11 Meter), Empfindlichkeit: 0,5 µV für SN 15 dB, CW-SSB, 1 µV für SN 10 dB AM. Selektivität: ± 5 kHz bis 50 dB, ± 5 kHz bis 6 dB. Ungew. Signalunterdrückung - 50 dB, Audio-Ausgang 1 W 8 Ω, Größe 24 x 34 x 15 cm, Netzanschluß 220 V.

Preis DM 648.- passender 100 W-AM/CW/SSB-Sender DM 795.-

Ein interessantes Gerät auch für das 11-m-Band.

SOMMERKAMP - Europas meistgekaufteste Amateurfunkgeräte.

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH • 4 Düsseldorf • Tel. (02 11) 32 37 37 • FS 8 587 446



## Transistor-Zerhacker

Offene Bausteine, 60 u. 120 W = 75.- u. 107.- DM

Komplette Umformer, 120-550 W =

308.- bis 620.- DM

D-C-Wandler  
Transistor-Transformatoren  
Spezial-Transformatoren**Thyristor-Zündungen** 98.- DM inkl.Mobi-Elektronik Hans Könnemann  
3 Hannover, Ubbenstraße 30 • Telefon 05 11 / 2 52 94

# LUDWIG BECK NACHF. KG

Maschinenbau - Elektroapparatebau

7141 NECKARWEIHINGEN

Postfach 80

Austraße 40-42

Fernruf Ludwigsburg

(0 71 41) \*2 64 46

Telex 07-264 745 beck d

Telegramm-Adresse:

Becknachfolger

Neckarweihingen



## TYPENREIHE 280

**Die dritte Generation unserer bewährten HYBRID-Drehkondensatoren**

## REKORDLOCHER

- In 1 1/2 Minuten werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von Ø 10-100 mm rund und 20-50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

**W. NIEDERMEIER • 8 MÜNCHEN 19**  
Guntherstraße 19 • Telefon 5 16 70 29

**Achtung! Preissenkung**



1662

1661

**8-Band-Überwachungsempfänger**

für Batterie und Netzbetrieb.

**Hervorragende Leistung und Klangfülle!**

KTR-1661 (Edelholz) Original 298.—, Spezial 334.—  
KTR-1662 (Luxuskoffer) Original 328.—, Spezial 364.—  
● Spezial = zusätzlicher DX-Verstärker gewährleistet

**einmalige Empfindlichkeit und Trennschärfe**

speziell in den interessanten VHF/UKW-Bereichen!

● Rauschsperr (regelb. Squelch) geg. Aufpr. DM 45.—

LW 150—350 kHz UKW 85—108 MHz FM

MW 540—1600 kHz VHF 107—138 MHz AM

KW 1 1,6—4,2 MHz VHF 143—180 MHz FM

KW 2 3,7—9 MHz Ferrit-Ant. f. MW u. LW-Empfang

KW 3 9—22 MHz Dipol-Teleskop-Antenne für die

Feinabstg. für KW, UKW, VHF. AFC für UKW u. VHF

Preise gelten ab Lager Frankfurt inkl. MwSt.

Nachnahmeversand. Robotte für den Fachhandel.

Sonderpreise für Großabnahme und Export.

**GERMAR WEISS · 6 Frankfurt am Main**

Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 91 86, Telex 413 620



**Marken-Antennen**

<b>UHF, K 21-60, 240 u. 60 Ω</b>	<b>VHF, K 5-12, 240 u. 60 Ω</b>
7 El. 7 dB gem. 8.90	4 El. 6,5 dB gem. 7.80
13 El. 9 dB gem. 17.75	6 El. 7,5 dB gem. 11.65
17 El. 10,5 dB gem. 23.30	10 El. 9,5 dB gem. 16.90
25 El. 12 dB gem. 31.65	13 El. 11 dB gem. 21.90

UHF-Gitterantenne, 8-V-Strahler, 11,5 dB gem. DM 15.90
UHF-X-Antenne HC 23, 10,5 dB gem. .... DM 24.95
UHF-X-Antenne HC 43, 12,5 dB gem. .... DM 34.95
UHF-X-Antenne HC 91, 15 dB gem. .... DM 52.20

**Kabel-Untertängen (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.

**EGE Elektro Commercial GmbH**

46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str. 1, Tel. (02 31) 52 52 82

**Sie drucken spielend**



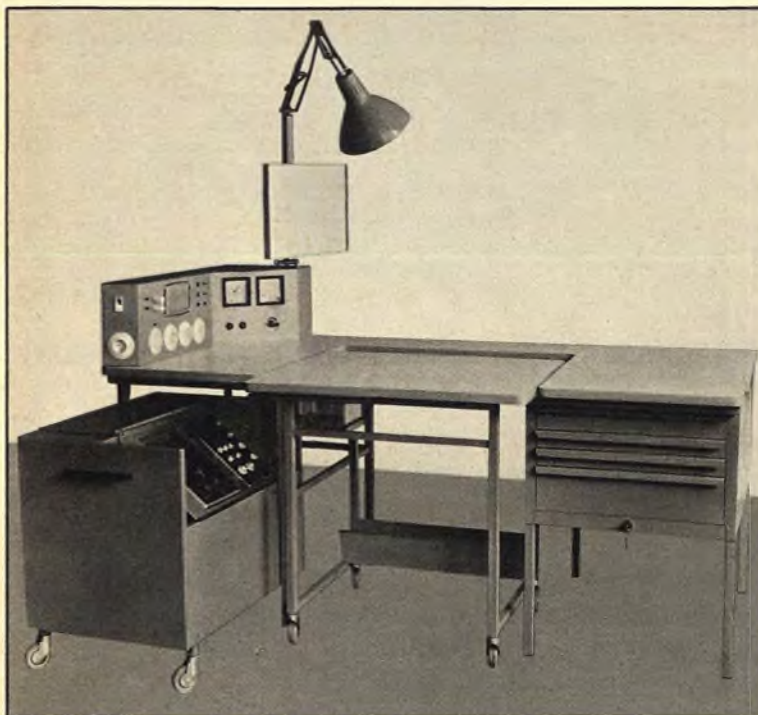
**Beschriftungen für  
Schaufenster, Läden,  
Ausstellungen und  
Messestände**

Ihre Plakate und Schilder mit Neoprint-Beschriftungsanlagen rationell und formschön.

Fordern Sie Informationsliste F

**KARL GRÖNER, 79 Ulm/Do.**

Postfach 351 · Telefon (07 31) 3 08 31



Gebrauchsmusterschutz 1885899 · Deutsches Patentamt

**KNECHT Arbeitstische**  
ein voller Erfolg in Ihrer Werkstatt

**KNECHT Arbeitstische**  
bringen nachweislich bis 15% Mehrleistung

**KNECHT Arbeitstische**  
kommen aus der Praxis für die Praxis

**KNECHT Arbeitstische**  
sind billiger als von Ihnen selbst hergestellte Arbeitsplätze

**KNECHT Arbeitstische**  
sind sofort abschreibbar

**Fordern Sie Prospektmaterial und Preisliste an.**

**K. KNECHT KG**  
Werkstatteinrichtungsbau  
Elektronische Stereoanlage,  
Service-Koffer

741 Reutlingen  
Ruf 3 66 30 und 3 63 06  
Telex 07-29741

**Direkt vom Hersteller**

**Kleinteile-Magazin DM 39.-**  
(480 x 220 x 120 mm) Ideal für Werkstatt, Lager, Verkauf. 16 große Schubboxen Nr. 12 glasklar od. farbig mit insges. 48 Einzelfächern, beliebig einteilbar, Boxen einzeln z. Erweitern des Magazins DM 2.50



**Service-Koffer DM 39.-**  
(400 x 350 x 160 mm) Eingebautes Kleinteilemagazin, insges. 54 Einzelboxen, Platz für 60 Röhren, Vielfachinstrument, Lötkolben u. Werkzeug.

**Kleinteile-Ordner DM 29.-**  
(500 x 400 x 100 mm) Stehend u. hängend verwendbar, 20 Greifkästen, auch einzeln zu verwenden, da stapelbar. Greifkästen einzeln DM -90



**Röhren + Kleinteile DM 59.-**  
Wandregal (1000 x 650 x 120 mm) aus Aluminium u. Plastik, 48 Boxen für 700 Röhren.

Preise ab Werk inkl. MwSt.  
Hohe Mengenrabatte!

**AFO 8036 Herrsching**  
Postfach 39, Telefon 081 52/89 51

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

**Schon morgen!**

**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.



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

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

### Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wohlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6-300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32,30**



Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen lieferbar. 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 31,00**

### Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonspeire verwendb. **DM 4,50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

### LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langenstainbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02 / 3 44



### 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

### Einmalig günstig!

Solange Vorrat!



DIGITALUHR, 220 V, mit Wecker Sekundenanzeige, alles in Ziffern ablesbar, vertikal schwenkbares ellenbeinbar. Gehäuse, 106x100x120 mm. Modell DIGI-PACK LA-51 nur **DM 49,50**

### Weitere Neuheiten:

UKW-MW-Halmeplänger mit Digitaluhr Wecker und Schlopschalter, eingeb. Antennen.



Modell ROYAL DCG-110

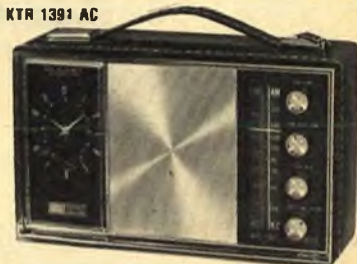
nur **DM 139,50**



und für die Reise...

ROYAL 855 MW-Radio-Wecker in eleganter Schatulle. nur **DM 49,-**

K8VD KTR 1391 AC



Ein UKW-MW-Portable m. Schaltuhr 1. Batt./Netzbetrieb hervorragende Empfangsleistung, überzeugende Klangfülle Zum sensationellen Preis von nur **DM 99,50**

**ELEKTRONIK-VERSAND**  
6 Frankfurt/Main, Postfach 119101

Für weniger Geld  
fabrikneue

### Marken-Bildröhren

Preisbeispiele  
einschl. MwSt.

ein Vorteil für Ihre Werkstatt, 1 Jahr Garantie, unsere Nettopreise  
AW 59-90/91 ..... 99.12 A 61-120 W ..... 139.19  
A 59-11/12/23 W ..... 105.45 A 65-11 W ..... 165.56  
A 59-16 W (23 SP 4) ... 156.07 Preisliste kostenlos!  
Bitte Bestellungsbezeichnung u. Versandart angeb. Fracht, Expres frei.

Ramschuber Spezialgroßhandel, 83 Landschl. Johannestr. 7, Tag + Nacht Tel. 0871/7519

### VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)  
repariert schnellstens

GRÜBER, FS-Service

896 Kempten  
Parkhaus am Rathaus  
Telefon (0831) 2 46 21



# SOMMERKAMP



FT 150, 150 W, AM/CW/SSB 80-10 m, 220 V/12 V Netzteil eingebaut, inklusive 11-m-Band 26,9-27,5



FT 250, 250 W, AM/CW/SSB 80-10 m Netzteil extern 220 V FP 250



FT 500, 550 W, AM/CW/SSB 80-10 m, 220 V Netzteil eingebaut FT 500 S mit mech. CW-Filter

3 Transceiver - 3 Bestseller: FT 150 für den OM auf der Reise, FT 250 das preisgünstigste Gerät mit hoher Leistung, FT 500 die Feststation für allerhöchste Ansprüche. Ersparen Sie sich die Vorführung, hören Sie die Amateurbänder ab und achten Sie auf die lautstarken und klaren Signale der vielen 1000 SOMMERKAMP-Geräte, die wir bereits geliefert haben. NEU: Lieferung jetzt auch an Wiederverkäufer!

Vertrauen Sie Europas meistverkauften Amateurfunkgeräten!

Richter & Co.  
3 Hannover, Grabbestraße 9  
Tel. 05 11 66 46 11, Telex 9 22 343  
Postleitzahl 1-2-3-6-7

Sommerkamp Electronic GmbH  
4 Düsseldorf, Aderstraße 43  
Tel. 02 11 32 37 37, Telex 8 587 446  
Postleitzahl 4-5-8

## 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 unbegriffene Bauteile, die Ihr Eigentum bleiben. Schicken Sie uns Ihren Gutschein. Er kann sehr viel für Sie bedeuten - und verpflichtet Sie zu nichts. Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str. 12, Telefon 238035, Abt. 59



Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str. 12, Tel. 238035, Abt. 59  
Bitte schicken Sie mir kostenlos und unverbindlich Ihre Broschüre „Radio-Elektronik“.





## Röhrenschrank (direkt v. Hersteller)

Schafft Übersicht und Ordnung in Werkstatt und Lager!

◀ Fassungsvermögen 500 bis 600 Röhren, auch Farbfernsehrohren.  
Maße: 83 x 83 x 19,5 cm.  
NN-Versand inkl. MwSt. DM 159 50

Beachten Sie Fassungsvermögen und Preis!

Lieferung sofort ab Werk

- Stabile Holz Ausführung, Limba natur, matt lackiert
- Abschließbar
- Wandbefestigung

Fassungsvermögen 250 bis 300 Röhren, auch Farbfernsehrohren.  
Maße: 83 x 41,5 x 19,5 cm.  
NN-Versand inkl. MwSt. DM 107 50



**Rolf Schneider · 7582 Bühlertal · Postf. 48 · Telefon 0 72 23 / 72 62**



TELEFONLAMPEN nach deutschen und ausländischen Postnormen — sowie für Leuchtlampen und gedruckte Schaltungen  
SIGNALLAMPEN in Röhrenform E 14 und Ba 15 d

SPEZIALFABRIK FÜR TELEFON- UND SIGNALLAMPEN

# Jainuslicht

INH: OTTO MDLLER  
6392 ANSPACH I. Ts.  
TEL: 06081/6892

Bitte besuchen Sie mich auf der Hannover-Messe in Halle 9, Stand 1031

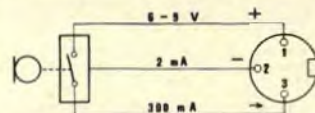
## Elektronisches Ohr hört alles!



Schaltet Ihr Tonbandgerät durch Sprechen oder Geräusche ein und danach wieder aus. Arbeitet ohne zusätzliche Batterie an der Fernbedienungsbuchse; mit steckbarem Kabel jedem Batterie-Tonbandgerät anzupassen. Prospekt ELO mit Staffel-Rabatt.

Nachnahmeversand — volles Rückgaberecht.

Lückenlose Bandaufnahme ohne Leerstellen  
Konzentriertes Abhören  
DM 49,- + NN



**Glaser Elektronik / 68 Mannheim 41**

## Elektronische Bauteile

Günstige Preise  
Prompte Lieferung  
stets interessante  
Sonderangebote  
nur an den Fachhandel

### H. G. Schukat

Elektronik  
Import Großhandel Export  
4019 Monheim/Rhld.  
Krischerstraße 27  
Telefon 0 21 73, 5 21 66  
Telex 08 515 732 sele d

## SOMMERKAMP

### Autofunkgerät TS 737 G

Das kleinste und leistungsfähige 11-m-6-Kanal-Autofunkgerät. Einbau nicht mehr erforderlich, paßt in jedes Handschuhfach. Neuartige elektron. Umschaltung — ohne Relais, 20 Transistoren. Mit DIN-Mikrofon-Normstecker. Amateur-Modell TS 737 mit verstärkter Endst. 5 W, 28 500 kHz, Industrie-Modell TS 737 G mit FTZ-Nr. Endst. 2 W, 27 275 kHz oder n. Wahl. Preis DM 395,-, kompl. mit Einbauhalter, Pass-Antenne mit 3-m-Kabel u. Norm-



stecker Mod. AT 737 G DM 44,-. Interess. Händler rabatte. Verschiedene Gebietsvertretungen zu vergeben. Bitte fordern Sie unsere interessanten Angebote an!

**SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH**

4 Düsseldorf, Adersstraße 43 · Telefon 02 11/32 37 37 · Telex 08 587 446

# SPRECHFUNK

## Lehmann electronic

## Halbleiter-Prüfgerät HST 2 NEU

für Transistoren, Dioden, Gleichrichter, Widerstände

Ein ideales Prüfgerät für Halbleiter-Bauelemente. Sekundärschnelle Aussage über Kurzschluß — Unterbrechung, Germanium — Silizium, PNP — NPN.

Messung der wichtigsten Daten wie:

Stromverstärkung B (0...1200), Sperrströme  $I_{CES}$ ,  $I_{CEO}$

Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf TST.

Fordern Sie bitte Prospekt an!



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



Industrie-Stromversorgungsgerät: Regelbereich 0—350 V~, 50 mA, mit 17 Halbleitern, 1 Röhre, stabilisiert, mit elektronischer Sicherung **DM 160.95**

Görler-Bausteine: Transistor-UKW-Tuner **DM 21.65**

FM-ZF-Verstärker **DM 32.75**

Röhren-UKW-Tuner ab **DM 4.99**

Heiztrafo 220/6,3 V, 4 W **DM 1.66**

Kraft. Hubmagnet 220 V~, **DM 4.44**, 12 V= **DM 2.77**

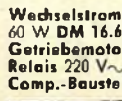
Trans. BFY 40 **DM —.95**, 2N 3055 **DM 4.44**, 8AY 467

**DM —.49**, 2N 3866 **DM 7.77**, 8D 130 **DM 4.44**,

kompl. Paar AD 161/162 **DM 5.44**, BC 147 **DM —.94**,

BSY 59 **DM 1.10**, TAA 151 **DM 7.21**

Elko 60 000 µF 8 V **DM 4.27**



Wechselstrom-Kurzschlußmotor mit Schnecke 30 W **DM 5.55**

60 W **DM 16.65**, ohne Schnecke 60 W **DM 6.66**

Getriebemotor 220 V~, Untersezung 1 : 21 und 1 : 725 **DM 16.65**

Relais 220 V~ **DM 1.66**, Autokompaß **DM 4.38**

Comp.-Baustein Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden u. 19 sonst. Elem. **DM 3.10**



Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quartzesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 38.85**

Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ **DM 66.05**

Hier angegebene Preise sind inkl. Mehrwertsteuer.

Katalog mit Lieferbedingungen kostenlos!

**Rimpex**

783 Emmendingen, Postf. 15 27, Tel. 0 76 41/77 59 NN-Vers.



Preis: 192.50  
inkl. MwSt.

## Wirau-Wickelmaschine

### Anwendungsgebiete

- Labor
- Hobby
- Kl. Transformatoren und NF- und HF-Spulenfertigung

Ludwig Rausch, Elektromechanische Werkstätte, 7501 Langensteinbach, Mozartstr. 8—8a/Ittersbacher Str. Telefon 0 72 02/3 44

### Technische Angaben

- Antrieb: 0—2000 Upm über Fußschalter, regelbar (220 V Netzanschluß)
- 10-mm-φ-Spannfutter

- Spitzenweite 300 mm
- Spitzenhöhe 120 mm
- verschiebbares Gegenlager
- Rückstellzählwerk
- Wartungsfrei

## SPECK-O-LITE™

### Fiber Optik

Optimale Lichtstärke durch  
Inspektionslampe  
in Kugelschreibergroße.

Die biegsame Lichtquelle, die Ihnen jede  
sonst unzugängliche Stelle eines Gerätes  
erhell.

Sie können „um die Ecke leuchten“!

SPECK-O-LITE benötigt nur eine 4-mm-  
Öffnung, um Eingang in Ihr Gerät zu  
finden!

#### Standard-Ausführung:

- Typ SL-11, bestehend aus:
1. „Füllfederhalter“-Lampe
  2. 2 AA-Batterien
  3. 30-cm-Fiber-Optik-Kabel  
DM 25,75 einschl. MwSt.

Spezielle Kabellängen nach Ihren Wün-  
schen lieferbar.

Bestellungen und Anfragen an

**H. J. STOECKLE, INDUSTRIEVERTRIEB**  
1 Berlin 12  
Jebensstraße 1, Block B/11/20  
Telefon 03 11/3 12 12 03

## NEU!



### Ablensystem für Fernsehkamera

für 1-Zoll-Vidikon-Röhren  
der Firmen PTW, Valvo, EMI, RCA u. a.

#### Unser weiteres Fertigungsprogramm

Fernseh-Kameras  
Vidikon-Ablensysteme  
Industrie-Empfänger in Röhren-  
und Transistorausführung  
in den Größen 5, 8, 14, 19, 23 Zoll  
Bauteile für Industrie-Elektronik



### M. GERHARD

Gerätebau GmbH

6141 Klein-Gumpen, Mühlstr. 1  
Tel. (0 61 64) 5 86, FS 04 191 938



## MINITEST-Universal

der kleinste und eleganteste  
Signalgeber für Rundfunk-  
und Fernsehtechnik.

Signal: Von ca. 1 kHz-500 MHz  
amplituden- und frequenz-mo-  
duliert. Ideal für den Fernseh-  
Kundendienst in Außendienst  
und Werkstatt.

Vertrieb durch den einschl.  
Fachgroßhandel, wenn nicht  
erhältlich, direkt durch den  
Hersteller.

### Biwisi

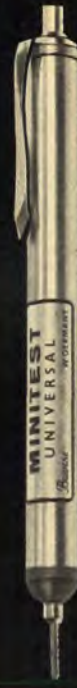
Elektronik-Gerätebau  
703 Böblingen, Postfach 312

Frankreich:  
Slora, Sarl Forbach Moselle

Osterreich:  
Heinz W. Bubik, Großhandel  
Graz, Keplerstraße 110

Schweiz:  
R. Lüthard, Zürich  
Waffenplatzstraße 37

Niederlande:  
Matronic, Elst (Gld),  
Schaepmanstraat 6



### Ein volles Programm

Der Ersatz von ausländischen Bildröhren-  
typen ist nicht schwierig, wenn Sie uns  
mit der Systemerneuerung beauftragen!  
Wir bedienen Sie schnell, preiswert und  
gut. Erfragen Sie Bezugsnachweise. Zu-  
sätzlich Ankauf von brauchbaren 110"-  
und Farbalkolben.

Kennen  
Sie schon

## EMBRICA-COLOR

### Systemerneuerte Farbfernsehbildröhren

Embrica-Electronic · 424 Emmerich · Tel. (02822) 2782  
Telex 812584 · 32 Auslieferungsstellen

### Jeder Service

braucht ihn



### PICO 3481 schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschier-  
ten Platten! - präzise - im Nonstop!  
PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!  
Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM 59,94  
einschl. MwSt.

LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12

## UNIVERSITY SOUND

Druckkammerlautsprecher  
von 10-1800 Watt Belastbarkeit

Hi-Fi-Systeme

„Mustang“

Unterwasser-  
lautsprecher

Bitte fordern Sie  
Unterlagen an



WANDEL u. GOLTERMANN REUTLINGEN/WÜRTT.

Wir stellen aus: Hannover Messe, Halle 12, Stand 300

## SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabri-  
kate vorrätig u. liefern prompt verzollte Geräte od. unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

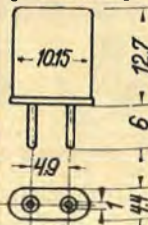
### Bei uns noch preiswerter!

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, Lade-  
geräte 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 An-  
gebot 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, Grauhofstraße 9  
Tel. (05 11) 66 46 11/12, FS 09 22 343



# Zeninger

## SERVIS



## DER EMKA-TESTBILDGEBER



Konvergenzbildgenerator, HF-Prüfgerät und Antennentestgerät zugleich. Das ideale Gerät für Fernsehservice-Techniker im Ausendienst und für Werkstätten. Der beliebte und zuverlässige TV-Signal-Generator mit 28 Transistoren und 8 Dioden nun in 3 Ausführungen. Bitte Prospekt anfordern.

### EMKA-Elektronik - Eugen Klein

6731 Mussbach · Albert Schweitzer-Strasse 4 · Ruf (06321) 6426



### Stahl-Regale

— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 31.71  
2 Zusatzböden mit Schrauben 16.58  
2 Flaschen-Einlege-rosen 14.44  
Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 26.43



### Büro-Regale

Größe 180 x 90 x 30 cm, komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 55.07  
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 46.43  
Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzwecklagerschränke für jeden Zweck.  
Alle Nettopreise einschl. Mehrwertst. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.

### RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven 3

Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (0471) 4 44 86  
Nach Geschäftsschl. Tel.-Anrufbeantw. (0471) 4 44 87



### 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

## Linear-Verstärker MLA 60



16 W Ausgangsleistung (60 W PEP), 128-150 MHz, erforderl. Ansteuerleistung 0,5-2 W AM/FM/SSB, 50 Ω Pi-Filter, Ein- und Ausgang, 2 OVERLAY-Transistoren, Betriebsspg. 13 V, Epoxyd-Platine, 110 x 80 mm  
DM 175.-

### Neu eingetroffen!!!

### 8-Band-Überwachungsempfänger



1662

1661

zur Überwachung aller interessanten Frequenzen, 24 Halbleiter, Netz- und Batteriebetrieb, Exportmodelle

KTR 1661 AC ..... DM 265.-

KTR 1662 AC ..... DM 329.-

KTR 1883 AC ..... DM 199.50

### IC-Bausteine für digitale Anwendungen

(Uhren, Frequenzzähler, Voltmeter)



Minutengeber, alle 60 Sekunden 1 Impuls, Eingang 50 Hz/2 Vss Sinus, Betriebsspg. 5 V, 4 integrierte Schaltungen auf einer Platine.  
Größe 35 x 55 mm ..... DM 59.-

Sekundengeber, 1-Hz-Impulse, Eingang 50 Hz/2 Vss Sinus, Betriebsspg. 5 V, 3 integrierte Schaltungen + 2 Dioden auf einer Platine.  
Größe 35 x 55 mm ..... DM 47.-

Sekundengeber mit Quarz, 1 MHz/1 Hz, voll integrierte Schaltung ..... DM 175.-

Decaden-Counter (voll integriert), zählt bis 25 MHz. Direkter Anschluß für Zifferröhren, 2 integrierte Schaltungen (Zähler, Decoder/Treiber), Betriebsspg. 5 V, Epoxyd-Steckplatine 50 x 100 mm ..... DM 49.50  
Gleiche Decade mit zusätzlichem Speicher ..... DM 59.50

### Auto-Antenne Automatic



#### Technische Daten:

Vereinfachter Getriebeblock, Spezial-Wippschalter, Automatisches Ein- und Ausfahren, Teleskoplänge 1 m. Geringe Einbautiefe (37 cm). Für alle Fahrzeuge mit 12-V-Batterie. Komplett mit allem Zubehör ..... DM 66.-

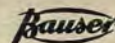
Alle Preise verstehen sich rein netto inkl. Mehrwertsteuer. Lieferung ab Lager Hamburg. Unverzollt ab Campione.

#### Moeller Electronic Company

CH-6911 Camplone/Schweiz, Tel. 0041 91/8 62 93

## Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitzähler „Horacont“ schont Ihre wertvollen Platten und Bänder; er sichert zeitgenauen Wechsel von Abtastsystemen und Tonköpfen. Typ 550 zum nachträglichen Einbau, 25 x 50 mm, DM 35.52 einachtl. MwSt.



Kontrolluhrenfabrik  
J. Bauser 7241 Empfingen · Horberg 29



Messe Hannover: Halle 12/I. O., Stand 1454

## MESSE - SONDERANGEBOT!

Hochton-Ltspr. LSH 85	1.95	Hallspirale RE 4	17.50
Hochton-Ltspr. STH 7	1.40	Hallspirale RE 21	9.95
Hochton-Ltspr. LSH 518	1.95	UKW-Zimmerantenne	3.80
Impuls-Zählwerk	4.50	Prüfschn. m. Spitzen p.	2.30
Telefon-Relais	3.50	Kabelschuhe, 50 St.	1.-
Bandzähler	2.95	VERO-Leiterplatten einschl.	1.-
UHF-Tuner	19.50	15pol. Steckerleiste	7.-

Cu-Kasch.-Platten, ca. 130x150 mm	1 St. 1.10	10 St. 8.-
dto. 2seitig kasch.	1 St. 1.20	10 St. 8.40
Ge-Transistoren, entspr. AF 138	10 St. 5.-	100 St. 35.-
Ge-Dioden, entspr. OA 90/AA 112	10 St. -	100 St. 7.-
Ge-Dioden AA 134	10 St. 2.-	
Si-Dioden, entspr. BA 100	10 St. -	100 St. 7.-

#### Sorlimente

Styroflex-Kond.	50 St. 2.50	100 St. 4.50
Schichtwiderst., 0,25-2 W		100 St. 3.-
Schalenkerne (bewickelt)		10 St. 4.-
Zenerdioden, 400 mA, 1 u. 10 W		25 St. 9.80

Vers. Mindestwert DM 10.-, Nachn. Gr. Kat. Schutzgeb. 2.50.

#### Radio-Dahms - Elektronik

68 Mannheim, M 1, 6 - Pf. 1907, Tel. 2 49 81, FS 4 62 597



## FEMEG

### Infrarot Nachtsichtgerät Typ IRM 2, fabrikenau

Technische Daten: Preis auf Anfrage

Bildwandler-Röhre	6914
Spektrale Empfindlichkeit	800-1200 nm Maximum bei 970 nm
Objektiv	f : 2,8-135 mm
Gesichtsfeld	12°
Okularvergrößerung	8fach
Hochspannungsgenerator	16 kV
mit Eingangsspannung	1,5 V
Infrarotstrahlwerfer	6 V, 30 W
Lichtausstrittsöffnung	140 mm
Scheinwerferbatterie:	Ni-Cd, 11 Ah
	mit kippgesch. Ventilen
Reichweite bei völliger Dunkelheit	ca. 100 m

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16  
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35/86 34 16



Ist dieses Jahr wieder auf der

Hannover Messe

Halle 12 II.

Stand 2101

BUDAPEST



## Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Widerstände axial mit Farbcode, 0,10-2 W, gängig sortiert 1500 St. 25.75, 3000 St. 43.-, 6000 St. 70.-

Ker.-Kondensat., viele Werte, 500 St. 16.16, 1000 St. 25.90  
1 kg Kond. (Roll-Styroff.-Keramik u. Elkos), gut sort. 25.75

250 St. Feinsieb v. 0,16-8 A, sort. im Plastikflächerk. 16.50

Erste Wahl Trans., Orig. Siemens, Valvo, gestempelt

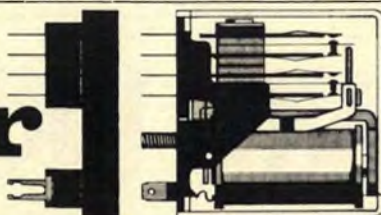
AF 139 1 St. 2.10, 10 St. 1.75; AF 239 1 St. 2.40, 10 St. 1.95

Versand per Nachnahme ab Lager. Preis inkl. Mehrwertsteuer

K. Conrad · 845 Amberg, Georgenstr. 3 F

80% Ihrer Schaltprobleme löst das

# Zettler



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

# Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28-30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441



# NEU: TA-101 F

UKW-FM-Handsprechfunkgerät

- FTZ-Nr. E 174/69
- 2 Kanäle (1 Kanal bequartzl)
- 1 W Ausgangsleistung
- Frequenzbereich 146/174 MHz
- Rauschperre
- Nickel-Cadmium-Batterien
- BNC-Buchse für flexible Stahlbandantenne oder Mobilantenne
- Ledertasche
- Gewicht 800 g inkl. Batterien



Funksprechanlagen-Spezialvertrieb – TOA-Elektrik Norddeutschland

**HRUBY & KOCHHEIM**

2 Hamburg 22, Heinrich-Hertz-Straße 135, Telefon (0411) 220 8513/2226 97



Isolierschlauchfabrik  
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose,  
Glasseidensilicon- und Silicon-Kautschuk-  
**ISOLIER SCHLÄUCHE**

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstraße 41—44  
Telefon 03 11/3 91 70 04  
Zweigwerk: 8192 Gartenberg/Oberbayern  
Rübezahlstr. 663 · Telefon 0 81 71/6 00 41



**DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776**  
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 145.19

DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm. DM 109.86

auch in 2 Etagen lieferbar DM 85.78  
Preise einschließlich Verpackung und Mehrwertsteuer.

Werner Grammes jr., Draht- und Metallwarenfabrik  
3251 Klein-Berkel/Hamel, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

**CRAMOLIN ff**

neuartiges Kontakt-  
reinigungsmittel, löst sofort  
Schmutz, Fett und  
Oxydschichten  
hinterläßt homogenen  
Schutzfilm.



R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK  
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484

**STANNOL LUX**

LÖTDRAHT  
geprüft und  
zugelassen  
Fernmelde-Radio  
Fernsehtechnik



**STANNOL<sup>ag</sup>**

SILBER  
WEICHLÖT  
für hoch  
beanspruchte  
Lötungen

**STANNOL**

Lötmittelfabrik Wilhelm Paff 56 Wuppertal-Barmen

**TRANSISTOREN** Preise einschl. Mehrwertsteuer

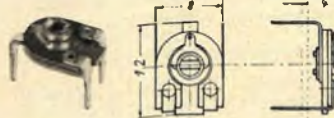
**2 N 3055 DM 4.44**

**Paar AD 161/162 DM 5.44**

BC 147, BSY 59  
BAY 67

DM -.94  
DM -.49

Alles 1. Wahl  
mit garantierten Daten



**Einstell-Regler** 50, 100, 500 Ω  
1, 3, 10, 25, 100, 220 kΩ; 5 MΩ

Stück	500	100	50	10
DM	-.22	-.27	-.33	-.39

Rimpex

783 Emmendingen, Postfach 15 27, Ruf 0 76 41 / 77 59  
Nachnahmeversand



**zeninger**  
SERVIX



# Röhren-Eildienst

Großnehmer-Nettopreis, inkl. Mehrwertsteuer - Einzelverpackung - 6 Monate Garantie

DY 86	2.26	EF 97	3.85	PCF 803	3.77
DY 87	2.89	EF 183	2.30	PCF 805	4.38
DY 802	2.99	EF 184	2.39	PCH 200	3.88
EAF 42	2.99	EH 90	2.77	PCL 81	3.29
EAF 801	3.16	EL 500	5.99	PCL 82	2.55
EBC 41	3.88	EM 84	2.70	PCL 85	2.89
EBC 81	3.05	EM 87	2.99	PCL 86	2.99
EBC 91	1.61	EY 83	2.80	PCL 200	4.77
EBF 89	2.27	EY 86	2.39	PCL 805	4.05
EC 92	1.89	EY 88	2.77	PF 86	3.11
ECC 81	2.20	GY 501	8.99	PFL 200	4.79
ECC 82	1.99	PABC 80	2.39	PL 36	3.99
ECC 83	1.99	PC 86	3.55	PL 81	3.22
ECC 189	3.99	PC 88	3.88	PL 82	2.33
ECF 82	2.99	PC 92	2.05	PL 83	2.35
ECH 81	2.05	PC 93	7.55	PL 504	4.66
ECH 84	2.50	PCC 85	2.55	PL 508	6.55
ECL 82	2.39	PCC 88	3.11	PL 509	9.99
ECL 86	2.89	PCC 89	4.—	PL 802	6.88
ECL 200	5.05	PCC 189	3.50	PY 81	2.05
EF 40	3.99	PCF 80	2.29	PY 82	2.05
EF 80	1.95	PCF 200	3.55	PY 83	2.15
EF 83	3.75	PCF 201	4.—	PY 88	2.55
EF 85	2.22	PCF 801	3.55	PY 500	6.79
EF 86	2.49	PCF 802	3.20	PD 500	13.99

## 1000 Typen Transistoren-Dioden (Auszug)

2-AC 117	5.80	AF 106	2.99
2-AC 153k	5.79	AF 109 R	3.99
2-AD 155	7.99	AF 125	2.82
2-AD 150	12.89	AF 139	2.99
2-AD 162	8.99	AF 239	3.59
AC 117 + AC 175	5.75	AF 239 S	5.16
AC 187k + AC 188k	6.25	BY 103	1.49
AD 161 + AD 162	9.89	BY 250	1.69
2-AD 148	9.99	2 N 3055	5.59

**Röhren-Service-Koffer** bestückt mit je 5 Stück DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504, PY 88, Import-Röhren. 194.—

Kontakt 60	5.38	Kälte 75	3.50	Regal (7 Dosen)	34.75
Kontakt 61	4.45	Politur 80	2.80	Graphit 33	8.40
Kontakt WL	3.55	Fluid 101	5.60	Sprühöl 88	3.50
Plastik 70	4.15	Antistatik 100	2.80	Tonkopf-Spray 90	5.10
Isolier 72	6.70	Lötack SK 10	6.90		

**Röhren-, Transistoren- u. Material-Liste kostenlos!**

Nachnahmeversand unfrei, Mindestauftrag 25 DM, sonst 2.50 Aufschlag.

**Heinze & Bolek, Großhandlung**  
8630 Coburg, Postfach 507, Telefon 09561/4149



## Vielfachmeßgerät 50 000 Ω

Modell C-1030  
50 000  
zweifarbig  
Spiegelskala  
Überlastungsschutz

V = 0 - 0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V  
V ~ 0 - 6/30/120/300/600/1200 V  
A = 0 - 30 µA/6/60/300 mA/12 A  
Ω = 0 - 10 kΩ/1/10/100 M  
dB = 20 bis + 17  
Maße: 160 x 105 x 35 mm  
Mit Tragetasche, Batterie und Schürzen —  
DM 87.70

20 000 Ohm m. Überlastungsschutz DM 43.30

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

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

Gleichstrom: 0 - 60 µA; 3 mA; 300 mA

Widerstand: 0 - 5 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ

Kapazität: 250 pF - 0,2 µF

Dezibel: -20 - +23; +22 - +37

Abmessungen: 120 x 85 x 30 mm

Gewicht: 0,35 kg

Auch end. Modelle lieferb. Ford. Sie Prospekte an.

30 000 Ohm m. Überlastungsschutz DM 65.50

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

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

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

Widerstand: 0 - 5 kΩ/500 kΩ/5/50 MΩ

Kapazität: 250 pF - 0,2 µF

Induktivität: 0 - 5000 H

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

Regenstrom: 60 mA; 600 µA; 60 µA

Abmessungen: 150 x 106 x 50 mm

Gewicht: 0,85 kg

## Miniatur-Mikrofone

Magnetsche Sub-Miniatur-Mikrofone, 2000 Ω Impedanz, deshalb beste Anpassung an Transistorschaltungen, guter Frequenzgang im gesamten Sprechbereich, 19 x 13 x 9 mm, DM 9.80, alle Preise inkl. Mehrwertsteuer bei 10 - 100 Stück.

Elrad Import Export • 6 Frankfurt/Main 13 • Kurfürstenplatz 40  
Hannover-Messe, Halle 9 A, Stand 109, Halle 12, Stand 1372

## NEU! FMG 11



180 x 120 x 60 mm

## Für Service und Labor

Meßgerät für Farb- und Schwarzweiß-Bildröhren und Ihre Strom/Spannungsversorgung

Im Betrieb sind sämtliche Daten ohne Videoeinbuße meßbar

Emission  
Steiheit  
Systemunterschiede  
Elektrodenspannungen  
Weißpunkt

Strahlstrombegrenzung  
Alterung  
Ext. verwendbares FET-Voltmeter: Ri ≥ 50 MΩ  
Polwender

DM 399.— einschl. MwSt. Fordern Sie Unterlagen.

Ing. Ed. Goßmann, 3508 Melsungen, Kasseler Str. 60, Tel. 0 56 61 / 2476



## Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFER TRANSFORMATORENFABRIK  
Weingarten bei Karlsruhe Telefon 411 Telex 07825680



**Metallwarenfabrik Gebr. Hermle**  
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

**Schichtdrehwiderstände**  
**Einstellregler**  
**Flachdrehkondensatoren**

für Industrie und Fachgeschäfte

## 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.

## CASLON Elektrische Springzahlen-Uhren



J. WINCKLER

2 Hamburg 36, Jungfermattweg 51, Tel. 0411/341591, Telex 02/11001

Formschöne Wand- und Tischmodelle  
Farbige Kunststoff- und Aluminiumgehäuse  
24-Stunden-Anzeige  
Zifferblatt-Beleuchtung  
Datums- und Wochentagangabe  
Weckeinrichtung

Absolute Ganggenauigkeit - 1 Jahr Garantie

INTERCONTI INDUSTRIEKONTOR GMBH  
71 Heilbronn  
Neckarsulmer Straße 36  
Tel. (07131) 8 68 95

Einen sinnvollen und optisch brillanten Platz für ein Autoradio hat auch Ihr Wagen. Und zwar in einer Radio-Konsole. Wir liefern: i-b-Konsolen in Holz- und Metallausführung mit Radioausschnitt und Lautsprecher. Konsolen aus Holz ohne Radioausschnitt und ohne Lautsprecher. Auch universell verwendbare Autoradiohalterungen sind auf Anfrage lieferbar. Mit dem entsprechenden i-b-Geräte-Zubehör (z. B. Autoradio-Einbausätze, Entstörmaterial, Lautsprecher usw.) lassen sich alle handelsüblichen Autoradios sowohl in unsere Konsolen, als auch in serienmäßige Radioausschnitte einbauen. Autoradios-Autovox. Die von uns lieferbaren Autovox Autoradiogeräte verfügen über eine ganze Reihe technischer und praktischer Vorteile. Autoantennen jeglicher Art, Ausführung und Preisklasse.





### ARGOS-UNIVERSAL-REDNERPULT-VERSTÄRKER

somit sprechbereit — alles in einem handlichen Koffer (Verstärker-Schalttafel-Mikrofon-Rednerpult) — Netz- und Batteriebetrieb — ausgezeichnete unverfälschte Sprachwiedergabe — Spezial-Mikrofon mit Lautstärkeregel — Betriebssicherheit durch Transistoren. Fordern Sie unseren Spezial-Prospekt an.

TEHAKA, 89 Augsburg, Zeugplatz 9, Tel. 08 21/2 93 44, Telex 053 509

### ELECTRONIC COMPONENTS

Wellknown importer could be your distributor in Germany. Please contact

H. G. SCHUKAT Import-Export

4019 Monheim, Krischerstr. 27, Tel. 0 21 73/5 21 66  
Telex 08 515 732 sele d



### Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungshilfe

Können Sie schon diese erfolgreiche Fachbuchreihe? Bauanleitungen, interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Rechenbeispiele, Experimentieranleitungen und sorgfältig zusammengestellte Berechnungsgrundlagen. Das alles finden Sie in einem Heft. Übrigens gibt es jetzt schon 5 Ausgaben. Der Einzelpreis beträgt DM 5,-. Alle 5 H. zus. kosten nur DM 22,-. Einz. Pschk. München 15994 oder per NN.

ING. W. HOFACKER  
8000 München 75  
Postfach 750 437

Schon Hunderte begeisterter Kunden!

### HiFi-Stereo-Kurzmeßband

für DIN-genaues Tonbandservice. Wahlweise 9,5 oder 19. Spaltjustage 10 kHz, Spürhöhenjustage, Bezugspegel, Frequenzen 30-20 000 Hz. Werbepreis nur 15,- + Nachn.-Pto. Zeitimpulsband, Kurzjustierband, Meßtechn. Fernkurse, Stereo-Geräuschband, Tonbandstroboskope, Großband, i. Studiobedarf, Wickelteller, Studioband, usw. Blüthard, Tonstudiobedarf, 7 Stuttgart 1, Neue Brücke 6

### Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4  
2 Elemente 18,—  
3 Elemente 26,—  
4 Elemente 34,—

VHF, Kanal 5-12  
4 Elemente 7,—  
6 Elemente 12,—  
10 Elemente 19,—  
15 Elemente 24.50

UHF, Kanal 21-60  
7 Elemente 7,—  
11 Elemente 12,—  
15 Elemente 16,—  
22 Elemente 23,—

SX 14 Elemente 12,—  
SX 26 Elemente 22,—  
SX 50 Elemente 32.50  
SX 94 Elemente 42.50

Gitterantenne  
8-V-Strahler 15.50

UHF/VHF  
Tisch-Antenne 9.50  
2-El.-Stereo-Ant. 13.50  
5-El.-Stereo-Ant. 24,—  
8-El.-Stereo-Ant. 37.50

Alles Zubehör

Gemeinschafts-Ant.-  
Material preiswert, ab  
DM 100,— portafrei.

### Konni-Versand

8771 Kredenbach-Essel-  
bach, Tel. 0 93 94/2 75

Katalog anfordern!



## 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 hochwertigen 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 Informationsproschüre über diesen Lehrgang erhalten Sie kostenlos beim

Institut für Fernunterricht, Abt. TH 13, 28 Bremen 33, Postfach 7026

### KOYO Japanische Spitzenzeugnisse!



KTR 1661 DC/AC, 8 Wellen, 16 Tr., für  
Batt. 6 V u. Netz 220 V, MW-LW-KW-  
KW-UKW-MB-PB-AIP-B DM 265,—



KTR 1651 L AC/DC, 5 Wellen,  
16 Tr., f. Batt. 6 V u. Netz 220 V,  
MW-UKW-LW-KW-KW DM 220,—



KTR 1381 DC, 6 V, 4 Wellen,  
13 Tr., MW-LW-UKW-KW DM 155,—



KTR 1375 L, für Batt. 6 V u.  
Netz 220 V, 13 Tr., MW-LW-  
UKW DM 115,—



„CUP 70“, Fußball-Radio (große Leist.)  
(Fußball-Weltmeisterschaft 1970), mit  
2x 1,5-V-Batterie/Ohrr. 22.50 DM

Weitere Tr.-Radio, FS-Geräte, Musik-  
Orgeln und Neuheiten in unserem Lie-  
ferungsprogramm.

Preis: ab Lager HAMBURG  
(einschl. 11 % MwSt.)



WALTER NUSS EXPORT-IMPORT-TRANSIT  
2 Hamburg 1, Wendenstraße 25, Tel. 24 22 51

### Röhren-Sonderpreise!

1. Qualität m. 6 Mon. Gar.! Preise einschl. MwSt.  
DY 86 1.76 PCL 84 2.58 PL 36 3.62  
EAA 91 1.32 PCL 85 2.64 PL 504 4.53  
PCL 82 2.31 PCL 86 2.26 PY 88 2.49

Systemerneuerte Bildröhren, 1 Jahr Garantie!  
AW 59-90/91 76.60 A 59-11/12 W 87.70

Alle Röhrentypen vorhanden! Preis! anfordern!  
Zimmerantennen Band I+III+IV ab 11.08.

WEIAND, 5 Köln, Roonstraße 67, Telefon 23 23 51



### NETZGERÄT

220/110 V~, 50 Hz  
12,5 V = 2,2 Amp.  
elektronisch stabilisiert  
Abmessungen 155 x 100 x 60 mm

Hochfrequenz-Gerätebau, 639 Usingen/Ts., Tel. 0 60 81/61 55

Siemens-UKW-Autofunkgeräte, bestens für 2-m-FM, 12 V,  
Endstufe mit QOE 03/12, gebraucht, guter Zustand 135,— DM  
Störne-UKW-Autofunkgeräte, 10-12 W HF-Ausg.-Leistung  
(angeben ob 6 od. 12 V), gebraucht, guter Zust. 135,— DM  
Bediengeräte zu obigen Geräten ..... 14.50 DM  
Telefone (gebraucht) 9.50 DM; mit Wählscheibe 16.50 DM

Preise einschl. Umsatzsteuer. Schneller Nachnahmever-  
sand zuzügl. Versandkosten.

Selbstabholer bitte vorher anrufen.

Albert Meyer, 46 Dortmund, Steubenstr. 14, Tel. 02 31/2 91 97

### Transistor-Prüfeinrichtung



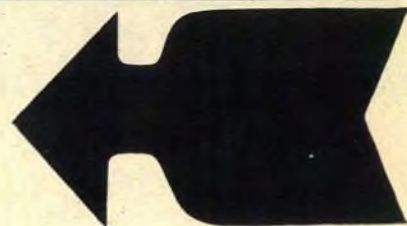
als Zusatz für  
FUNKE-Röhrenmeßgeräte  
zum Prüfen von NPN- und PNP-Transistoren

MAX FUNKE KG Adenau / Eifel  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

### ELEY-PLATTE®

zur Herstellung gedruckter Schaltungen  
im Positiv-Verfahren.

Nur durch Lorenz Thuir, 4047 Dormagen  
Am Niederfeld 2  
Unterlagen gratis. Postkarte genügt!





### Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80% aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden. Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

#### Brandneu!

Jetzt auch für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte. Jedes Fachsystem wird allein geprüft u. regeneriert. Preis DM 329.— einschließlich MwSt. Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller: **ULRICH MUTER, elektron. Meßg., 435 Recklinghausen Dortmund Str. 14, Telefon 0 23 61/2 64 78**

### Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

in Industriequalität, fertig kurzfristig und preiswert.

Bitte Preisliste anfordern!

**TONSTUDIO U. ELA-TECHNIK**  
ING. FRANZ KREUZ · TRIER

## 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



### 8-Band-Überwagerungs-Empfänger KTR 1661 AC

Für Batterie und Netz; jetzt mit Spezial-Fernempfangszusatz und Rauschsperr. 27 Transistoren u. Dioden, 3 Rundfunk-, 5 Spezialbereiche.

Normalgerät 1661 AC **299.50**

1661 Spezial mit Fernempfangszusatz **334.50**

Aufpreis für 3-Trans.-Rauschsperr **45.—**

LW 150-350 kHz  
MW 540-1600 kHz  
KW I 1,6-4,2 MHz  
KW II 3,7-9 MHz  
KW III 9-22 MHz  
FM 85-108 MHz  
VHF I 107-130 MHz  
VHF II 143-185 MHz  
mit Ohrhörer und Batterie

**L. SCHUBERT**  
845 Amberg, Bergfreiheit 15 F

## Japan-Ersatzteile

für Transistorradios, einmalig preisgünstiger Direkt-Import: Polis, Drehkos, Trafos, ZF-Filter, Elkos, Batterieboxen, Batterieanschlüsse, Teleskop- u. Ferritantennen, Lautsprecher, Ohrhörer, Klinkenstecker u. -buchsen, Normstecker, Kuppl. u. a. Ausführl. Preislisten anfordern, NN-Vers. nur an gewerbli. Abn. (Mindestversandwert DM 20.—).

### H. Münzberg, Import

1 Berlin 31, Karlsruher Straße 3, Telefon 8 86 78 03

### SCHNELLDIENST!

Druckfertige Siebdruckschablonen, Diapositive, masch. Nutzenkopien für alle techn. Drucke (fachl. Beratung).

#### Repro-Fachbetrieb - HELKOP E. Helmer

6056 Heusenstamm/Offb.  
Lessingstraße 5, Telefon 0 61 04/34 55

Wir drucken für höchste Ansprüche Skalen, Frontplatten usw. auf Kunststoff und Metall. Auch in kleinen Stückzahlen.

## Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art



33 Braunschweig  
Postfach 8034  
Telefon (05 31)  
3 76 01  
Telex 952 547

### Achtung! Ganz neu!

Kleinzangen-Ampereometer mit Voltmesser, mit drehbarem Meßwerk.



Mod.	Amp.	Volt	mit eingeb. Ohmmesser (300 Ω)
A	5/25	150/300/600	
B	10/50	150/300/600	
C	30/150	150/300/600	
D	60/300	150/300/600	

Netto nur DM 135.42 inkl. MwSt.  
DM 186.48 inkl. MwSt.

Prospekt FS 12 gratis

Elektro-Versand, Abt. 15, 6 Frankfurt/M. 50, Am Esernen Schlag 22

## Suche keramische Kondensatoren

- 100 000 Stück 3,3 pF
- 100 000 Stück 4,7 pF
- 50 000 Stück 10 pF

Angebote unter Nr. 8397 G an den Verlag.

## UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

**Gottfried Stein**  
Radio- u. FS-Meister  
UHF-Reparaturen  
55 TRIER  
Am Birnbaum 7

Revox Micro 134/34 netto DM 98.-  
Revox A/77/1122/69 netto DM 1285.-  
Revox A/77/1124/69 netto DM 1285.-  
orig.-verpackt, inkl. MwSt. Solange Vorrat!  
**TELESERVICE GmbH**  
799 Friedrichshafen  
Riedelparkstraße 13

## TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 9.95  
Doppelspielband  
Dreifachspielband

Kostenloses Probearbeit und Preisliste anfordern!

**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**

Netzgerät, max. Belastung 450 mA, umschaltbar 6-7,5-9 und 12 V, inkl. 11% MwSt. DM 19.50  
Röhrengruppe II, 6 Monate Garantie, Original Telegrom  
Vielfach-Meßgeräte, von 1000 Ω/V bis 100 000 Ω/V  
Preislisten anfordern. Nachnahme-Versand. Spesenfrei ab DM 150.—, unter DM 30.— Zuschlag DM 2.—.

Friedrich von Borstel, 2 Hamburg 54  
Vahrenkampstraße 12a  
Tel. (04 11) 54 47 08 (Anrufbeantw.)



### Episcop

ab DM 42.— Bildwerfer für Fotos, Postkarten, Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbgetreu. Prosp. gratis.

Falzmann-Versand  
81 Barmisch-Partenkirchen  
Postfach 780/EFS

Alle Einzelteile und Bauteile für elektronische Orgeln  
Bitte Katalog anfordern!



**DR. BOHM**  
495 Minden, Postf. 209/30

## 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 (Mignozelle), 006 P (Kompaktzelle). Lagergarantie: 1 Jahr bei + 20 °C.

### J. WINCKLER

2 Hamburg 36, Jungfernstieg 51, Telefon 04 11/34 15 91  
Telex 02-11 001



AC		Markentransistoren		I. Wähl., einzeln verpackt		gepaart:	
AC 117	1.33	AD 152	2.66	AF 124	1.35	BC 108	1.11
AC 121	1.20	AD 155	2.66	AF 125	1.28	BC 109	1.11
AC 122	-78	AD 161	2.66	AF 126	1.23	BC 147	1.11
AC 151	-89	AD 162	2.61	AF 139	2.44	BC 148	1.—
AC 151 r	1.—	AF 106	1.55	AF 239	2.66	BC 149	1.11
AC 153 k	1.44	AF 109 ra	2.50	BC 107	1.17	BFY 39	1.39
AC 188	1.33	FS-Silizium-Diode 1000 V, 1 A nur 1.22					
AC 188 k	1.67	Nettopreise einschl. MwSt., Nachnahmeversand ab DM 100.— spesenfrei!					
AD 148	2.89						
AD 149	3.39						
AD 150	3.75						

Klaus Reichelt · Handelsvertretungen · 294 Wilhelmshaven · Ebertstraße 34



## Transistor-Schaltungssammlung zum Sensationspreis

28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Triacs und Unijunktionstransistoren. Zum Nachbauen und Basteln. Beschreibungen, Stücklisten, Beliebte Experimentierschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. DM 3.— auf Postcheckkonto München 159 94 oder per Nachnahme.

Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 437

## Creed — G. N. T. Morse Printer



## Siemens 6AK5W / 5654

- 5 Stück .... je DM 4.—
- 50 Stück .... je DM 3.—
- 500 Stück .... je DM 2.—

Sv. Boeh-Nansen  
3380 Liseleje, Dänemark

Verlangen Sie Sonderliste

## Elektronik-Bauteile

Nur f. Handel u. Industrie

Karl Bollrab  
429 Bocholt, Poststiege 6  
Telefon 86 54

## TRANS-FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.  
Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen  
Sonderausführungen.

### HEINZ ULMER

Transformatorbau  
7036 Schönaich, Babilinger Str. 46  
Telefon (0 70 31) 2 33 26

# ELEKTROMESCHLÄGER

## ELEKTRONIK-BAUTEILE - GROSSHANDEL

5333 OBERDOLLENDORF/RH. TEL. 02223-21368 TELEX 885 237

**Elektrische Einbauhrwerke**  
 Kompl. einbaufertig, Synchronwerk 220 V, mit Sek. 17.65, Batt.-Werke 1,5 V, 7steinig 24.50, 8-st. u. Sek. elektrisch 27.70 Motoraufzug u. Sek. 1-st. 24.50, 6-st. 26.50. Pendelwerk 16-26-32-73 cm lang 29.40. Zeiger - 80.  
 Nachnahme mit Rückgaberecht.  
**Karl Herrmann**  
 8034 Germering, Postfach 32

**Fernseh-Rundfunk-Fachgeschäft**  
 mit gut eingerichteter Werkstatt, in bester Lage Hannovers, Umsatz DM 250 000.—, stark steigerungsfähig, erstkl. Fachpersonal, zu verpachten, bei ausreichendem Kapital zu verkaufen. Angebote unter Nr. 8400 L an den Verlag.

**Besteingeführtes Radio-Fernseh-Fachgeschäft und modern eingerichtete Reparaturwerkstatt**  
 in südd. Industriestadt mit großem Hinterland, mit Personal und gesamtem Inventar wegen Todesfall des jungen Inhabers sofort an schnell entschlossenen Interessenten (möglichst Meister) zu verpachten. Zuschriften erbeten unter Nr. 8387 D

**BASTLER!**  
 Haben Sie Beschaffungsprobleme über elektron. Spez.-Artikel?  
 Schreiben Sie uns - wir besorgen sie Ihnen preisgünstig. Richten Sie bitte Ihre Zuschriften mit den erforderl. Detailangaben an  
**Dietler Wagner, electronic**  
 73 Esslingen, Spritzenstr. 8  
 Tel. (07 11) 35 77 20 Q

**Selbstbau-Organen**  
  
 Nettoliste direkt von  
**Electron-Music**  
 Inh.: Wilczek & Gaul  
 4951 Döhren 70 - Postf. 10/13

Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung  


**Infrarot Nachtsichtgerät**  
 Kleinstaufbau  
 Präz. Schärfe-Einstell. m. eing. Stromvers. DM 490.—  
**Rosenkranz**  
 81 Darmstadt, Im Güterbhf.  
 Telefon 0 61 51/8 13 04

**EINMALIG**  
 Verkäufe priv. 2 wenig geb. S-W. Funkspr.-Ger. 3 W HF. Typ Heathkit GW.14 A. Qual. gerannt, utb. 23 Kan., 1.1 Kanal (10m) kompl. best. 12 V. Mit S-Meter-Beleuchtung. Neuwert. je DM 800.— kompl. mit Spez.-Autohalterungen, o. Ant. umständl. zus. f. DM 750.— abzugeben. Außerdem noch gratis dazu: 8 Quarze (4 versch. Quarz-Paare) für 11 m. Zuschriften erbeten unter Nr. 8379 G

**Wir kaufen**  
 Posten Röhren, Halbleiter, Bauteile usw.  
**TECHNIK-KG**  
 28 Bremen 33, Postf. 7026  
 Telefon (04 21) 32 67 41  
 Telex 244 164

**Ingenieurbüro übernimmt Vertrieb von elektron. Bauelementen**  
 Angebote unt. Nr. 8399 K

**Biete abgeschlossene Entwicklung einschließlich eines Musters über eine digitale Quarzuhr mit elektronischer (Steuerung) Anzeige.**  
 Angebote erbeten unter Nr. 8396 F

**Übernehmen Wartungs- und Reparaturaufträge bzw. Kundendienststelle**  
 im Raum Saarland und Pfalz für Unterhaltungselektronik und elektronische Industrieanlagen, Lagerraum und Fahrzeuge vorhanden  
 Zuschriften unt. Nr. 8416 H an den Verlag.

**Übernahme Werksvertretung mit Kundendienst und Auslieferungslager, Elektrobranche, Radio, Fernsehen für Berlin**  
**Thomeczek, 1 Berlin 30**  
 Eislebener Straße 14  
 Telefon 24 29 89

**Technischer Kaufmann**  
 28 Jahre, übernimmt:  
 Werksvertretungen der Unterhaltungselektronik m. Kundendienst. Kapital vorh.  
 Angebote unter Nr. 8415 G

**Vertretung in München**  
 Wir sind ein gut ausgerüsteter Betrieb der Elektronik-, Radio- und Fernsehtechnik in München, verfügen über verkehrsgünstig gelegene Büro-, Werkstatt- und Lagerräume sowie Fahrzeuge, Telefon und haben ausgezeichnete Fachkräfte.  
 Wir suchen die Übernahme einer Vertretung oder eines Auslieferungslagers und/oder die Übernahme einer Kundendienststelle im Rahmen unseres Arbeitsgebietes.  
 Angeb. erbitten wir unter Nr. 8313 F an den Franzis-Verlag.

**Bau und Entwicklung von elektronischen Geräten**  
 sowie gedruckte Schaltungen übernimmt ab sofort  
**M. Brandner & Haid, Industrie-Elektronik, 741 Reutlingen, Postf. 921**

Wir suchen zuverlässige **Fernsehtechniker**  
 Erkundigen Sie sich unverbindlich, Sie werden von dem angebotenen Spitzengehalt überrascht sein.  
**RADIO-DEIDL**  
 8972 Sonthofen, Allgäu  
 Schloßstraße 1

**Elektro-Installateur**  
 mit Gesellenbrief für vollkommen selbständige Tätigkeit, vor allem Antennenbau, Gemeinschaftsantennen und anderes gesucht.  
 Wird im Antennenbau angelernt u. vom Meister unterstützt, über tarifliche Bezahlung. Besuch von Meisterkurs möglich. Zuschr. an **Fernsehmeister am Isartorplatz** 8 München 22, Zweibrückenstr. 1

Selbständiger **Radio-Fernseh-Techniker**  
 bei besten Bedingungen nach **Garmisch** gesucht.  
**Radio-Vogel**  
 81 Garmisch-Partenkirchen  
 Partnachbrücke

An der Staatlichen Berufsfachschule Furtwangen ist die Stelle eines **technischen Lehrers** zu besetzen. Gesucht wird ein in der Elektronik oder Rundfunk- und Fernsehtechnik erfahrener Meister mit guten mechanischen Kenntnissen, der pädagogisches Interesse hat.  
 Bewerbungen erbeten an  
**Staatliche Berufsfachschule • 7743 Furtwangen • Postfach 80**

**Rundfunk-Fernseh-Techniker-Meister**  
 zur Leitung unserer Werkstatt und **Rundfunk-Fernseh-Techniker** zum baldigen Eintritt gesucht.  
 Wir sind ein großes, modernes Funkberater-Fachgeschäft in einer reizvollen Stadt im schönen Schwarzwald. Tüchtigen, ehrlichen und gewissenhaften Herren bieten wir beste Bezahlung, gutes Betriebsklima und selbständiges Arbeiten. Wohnung vorhanden.  
 Zuschriften werden erbeten unter Nr. 8250 E an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

Wir suchen **Reparateure**  
 für unsere Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräterezeugung in Villingen/Schwarzwald und Friedrichshafen/Bodensee bei besten Arbeitsbedingungen.  
 Sind Sie interessiert?  
 Schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns an.  
**SABA-Werke**  
 773 Villingen im Schwarzwald, Postfach 2060  
 Personalverwaltung 1. Telefon (0 77 21) 8 57 14

**Elektronische Organen**  
 Fabrikations-Fachmann gesucht (Bezirk Düsseldorf).  
 Wir bitten um Kontaktaufnahme unter Nr. 8417 K

Wir suchen einen **INGENIEUR (grad.)** für die technische Leitung und Betreuung unserer angewandten Forschung auf dem Gebiet der **Lasertechnik**  
 Die Anstellung und Vergütung erfolgt gem. BAT IV.  
**Meteorologisches Observatorium Aachen**  
 51 Aachen, Pippinstraße 12, Telefon 3 49 82

Zur Wartung und Instandsetzung modernster Nachrichten- und Radargeräte suchen wir einige **HF-Techniker oder Radio- und Fernseh-Techniker** die im Innen- und/oder Außendienst nach entsprechender Einarbeitung selbständig und erfolgreich in einem jungen, aufgeschlossenen Team arbeiten möchten.  
 Herren, die an dieser Arbeit interessiert sind, bitten wir, Ihre Bewerbung an unsere Personalabteilung zu richten.  
  
**THOMSON-CSF-ELEKTRONIK**  
 WARTUNGSGESSELLSCHAFT M.B.H.  
 54 Koblenz, Bogenstr. 51, Postf. 442, Tel. 02 61/41076

Warum strebsame

# Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den neben genannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac  
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57  
Postfach 174 165

Remington Rand GmbH  
Geschäftsbereich UNIVAC  
6 Frankfurt am Main

# UNIVAC

Informationsverarbeitung

  
**SIEMENS**

Sie haben eine gute Berufsausbildung?  
Wohnen in oder um Köln? Oder wollen gern  
an den Rhein ziehen?

Dann bietet sich jetzt die Gelegenheit als

## Radio- und Fernsehtechniker bei Siemens

Könnern finden in unserer Kundendienstwerkstatt ein interessantes Aufgabengebiet.

Rufen Sie bitte kurz an (02 21/5 76-68 50)  
oder schreiben Sie, damit wir uns bald  
sprechen können. Unsere Anschrift:  
Verkaufsbüro Köln, Matthias-Brüggen-Str. 2  
SIEMENS-ELEKTROGERÄTE GMBH

Wir suchen für unsere Zentrale Düsseldorf,  
Friedrichstraße 10 einen

## Spitzen- Farbfernsehtechniker

zum sofortigen Eintritt.

Höchste Bezahlung mit Aufrücken zum

## Chef-Techniker

für unser schnell wachsendes Filialnetz in ganz  
Europa geboten.

Bewerbungen mit  
Lichtbild und Zeug-  
nisabschriften an

### TV-COLORENT

Fernseh-  
vermietungs GmbH

4 DUSSELDORF  
Friedrichstraße 10  
Telefon 02 11/1 34 54

### Aufgabe:

Betreuung unserer elektronischen Präzisions-  
geräte im Innen- und Außendienst.

### Voraussetzung:

Gute Grundkenntnisse der Elektronik und HF-  
Technik gewünscht.

## Service-Techniker gesucht

(Raum  
München-Stuttgart)

Zuverlässigen und selbständigen Herren bieten  
sich beste Entwicklungsmöglichkeiten.

Angebote mit Lichtbild und Unterlagen, die  
das Berufsbild erkennen lassen, erbeten an

**Coulter Electronics GmbH**  
4153 Hüls, Kreuzstraße 93, Postfach 58  
Telefon Krefeld 6 80 14

# HAEFELY

Für unsere HF-Abteilung suchen wir einen erfahre-  
nen und gut ausgewiesenen

## Kontrollleur

Das Aufgabengebiet umfaßt die Kontrolle und  
Schlußabstimmung elektronischer Meßgeräte (Stoß-  
spannungsvoltmeter) sowie von KO, ferner die Ent-  
wicklung von Simulationsgeräten und Prototypen.

Einem Bewerber mit abgeschlossener Lehre als  
FEAM und mehrjähriger Praxis auf elektronischem  
Gebiet bieten wir eine interessante und vielseitige  
Aufgabe in einem angenehmen Arbeitsklima.

Bewerbungen erbiten wir  
schriftlich oder telefonisch  
an unsere Personalabteilung  
(061 41.18.17, int. 324)  
die auch gerne weitere  
Auskunft erteilt.

**EMIL HAEFELY & CIE. AG**  
Lehenmattstraße 353  
CH-4000 Basel 28



**Wollen Sie auch dabei sein?**

Wir suchen für die Wartung und Instandhaltung unserer technischen Anlagen auf den deutschen Verkehrsflughäfen

**Elektro-, Rundfunk- und Fernmeldehandwerker**  
mit Gesellen- oder Facharbeiterbrief

und

**Jungingenieure**  
der Fachrichtung Elektrotechnik

als **Beamtenanwärter**  
im mittleren technischen bzw. gehobenen technischen Dienst.

Interessenten im Höchstalter von 30 Jahren können auf Anforderung unsere Merkblätter mit näheren Angaben erhalten.

Auch technischen Beamten der Fachrichtung Elektro- und Fernmeldetechnik können wir gute Aufstiegsmöglichkeiten bieten.

**Bundesanstalt für Flugsicherung**  
— Zentralstelle —  
6 Frankfurt/M., Opemplatz 14

Als führendes Unternehmen der Luftfahrtelektronik suchen wir zum baldmöglichsten Eintritt für unser Prüffeld

**Rundfunkmechaniker**  
oder  
**Luftfahrtelektroniker**

mit abgeschlossener Lehre und Erfahrung auf dem Gebiet der Gerätereparatur und -überholung.

Englische Sprachkenntnisse erwünscht, Jed. nicht Bedingung.

Bitte reichen Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen (keine Originale) einschließlich handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Gehaltsvorstellung an

**BENDIX INTERNATIONAL GMBH**  
6 Frankfurt/Main, Flughafen, Gebäude 114

**Wollen Sie sich verändern?**

Für die Gebiete: BAYERN · HESSEN · BADEN · WÜRTTEMBERG · NIEDERSACHSEN

suchen wir dringend **Reisende**

bei Fixum, Umsatzprovision, Kilometergeld usw.

Wir vertreiben an den Fachhandel: HiFi-Geräte (Verstärker, Steuergeräte, Lautsprecherboxen, Lautsprecherbausätze) sowie Neuheiten und Verkaufsschlager der Rundfunk-Fernseh-Phono-Industrie.

Unsere Bedingungen: Alter 25-30 Jahre, gewandte Umgangsformen, kontaktfreudig, Branchenkenntnisse, Pkw muß vorhanden sein.

Zuschriften, die selbstverständlich vertraulich behandelt werden, zusammen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Fixum- und Provisionswünschen erbeten an den Franzis-Verlag, München, unter Nr. 8395 F

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzen-erzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Wir suchen für unsere Entwicklungs-Laboratorien und unser Meßgeräte-Labor

**Entwicklungs-  
Ingenieure  
und Techniker**

Erfahrenen Kräften bieten wir selbständige interessante und ausbaufähige Arbeitsgebiete. Unser Unternehmen bietet eine gute Bezahlung und gute Chancen für das berufliche Fortkommen. Auch Anfänger haben Aufstiegsmöglichkeiten. Gründliche Einarbeitung ist dabei selbstverständlich.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerben Sie sich bei uns schriftlich unter Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie werden umgehend von uns hören.

**WEGA-RADIO GMBH**

7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106  
Telefon 58 16 51

**WEGA**

# PHILIPS

Wenn Sie im Kundendienst eines Großunternehmens mit vielen Entwicklungschancen tätig sein möchten, dann kommen Sie zu uns!

Wir bieten Ihnen als

## Service-Techniker

die Möglichkeit, im Reparatordienst die modernste Technik unserer Geräte in der Unterhaltungselektronik kennenzulernen.

Sie können sich eine der genannten Städte aussuchen, in der Sie arbeiten möchten:

**Hamburg, Bremen, Frankfurt, Stuttgart, Nürnberg, München, Berlin.**

Mit der schnellen technischen Entwicklung, die wir in den nächsten Jahren erwarten, können Sie nur durch ständige Weiterbildung Schritt halten. Wir bieten Ihnen hierzu Gelegenheit.

Sollten Sie daran interessiert sein, später auch einmal im Ausland tätig zu sein, können wir Ihnen diesen Wunsch erfüllen.

Wir haben viele Aufgaben und freuen uns auf Ihre Mitarbeit. Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen.



DEUTSCHE PHILIPS GMBH  
Personal-Abteilung  
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7  
Telefon 33 92 21, Apparat 3 83 oder 3 13

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und -Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

## Radiomechaniker Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehgeräte, Schwarzweiß-Fernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

### WEGA-RADIO GMBH

7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106  
Telefon 58 16 51

# WEGA

## Der richtige Mann

das wäre für uns ein beweglicher, einsatzfreudiger

## Service-Techniker

zum Ausbau unserer Service-Stelle in München mit vielseitigem Aufgabengebiet in Wartung, Reparatur und Kalibrierung. (Englischkenntnisse erwünscht).

## Der richtige Platz

das wäre für Sie die Tochtergesellschaft der GEC Marconi Ltd., die Ihnen alle Vorteile und Leistungen eines Unternehmens dieser Größe – entsprechendes Gehalt, Bonus etc. – bietet.

Schreiben Sie uns bitte oder rufen Sie uns an.



**Marconi Meßtechnik**

8000 München 72  
Wolfratshauer Straße 243  
Telefon 0811/7930619

*Elektronische Meßinstrumente von höchster Präzision*

*Wir zählen zu den führenden Herstellern elektronischer Präzisionsmeßinstrumente. Unser Produktionsprogramm umfaßt ein breites Spektrum, das von Digitalzählern und -voltmetern über Oszillografen bis zu elektromedizinischen und akustischen Meßgeräten reicht. Zum baldmöglichsten Eintritt suchen wir*

**HEWLETT  PACKARD**

**Techniker**

*(Rundfunk- und Fernsehtechniker,  
Elektroniktechniker)*

*zum Prüfen unserer Geräte und zur Fehlersuche an ihnen. Eine umfassende und sorgfältige Einarbeitung in einem guten Betriebsklima erleichtern Ihnen den Anfang. Wenn Sie Initiative und Tatkraft besitzen, bieten sich Ihnen reelle Chancen zu beruflichem Vorwärtkommen – auch wenn Sie bisher noch nicht in der Industrie gearbeitet haben. Bei uns zählen nicht allein Alter und Anzahl der Berufsjahre, sondern vor allem Können und Persönlichkeit. Das Gehalt und die sozialen Leistungen (Gewinnbeteiligung, Altersversorgung etc.) entsprechen den gestellten Anforderungen.*

*Bitte bewerben Sie sich mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugniskopien. Wir werden dann gerne einen Besuchstermin mit Ihnen vereinbaren.*

*Hewlett-Packard GmbH, 703 Böblingen, Postf. 250, Herrenberger Str. 110, Tel. 68 71*

## VIDEO-BRANCHE

Wir sind ein stark expandierendes Unternehmen der Magnetspeicherindustrie.

Für den Aufbau unseres Geschäftsbereiches VIDEO-Magnetbänder (helical scan) suchen wir einen

# Repräsentanten

der in der Lage ist, diesen überdurchschnittlich wachsenden Markt in der Bundesrepublik für die MEMOREX zu erschließen.

**Wir erwarten:** ■

gute verkäuferische Veranlagung, Initiative und die Fähigkeit zu selbständiger Arbeit, Bereitschaft zur Teamarbeit, Bereitschaft zum Ortswechsel, englische Sprachkenntnisse, Alter bis 30 Jahre.

**Wir bieten:** ■

überdurchschnittliche Dotierung, Schulung für den Vertrieb unserer Produkte.

Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen (Lebenslauf, Zeugnisse, Lichtbild), unter Angabe des frühesten Eintrittstermines.

## MEMOREX GMBH

8 München 19, Leonrodstraße 56, Telefon 08 11/5 13 30 73

MEMOREX



# BODENSEEWERK GERÄTE-TECHNIK GMBH

Wir gehören zu den führenden Unternehmen der Luft- und Raumfahrt-Ausrüstungsindustrie. Zu unseren Arbeitsgebieten gehören die Entwicklung und Produktion von Navigationsgeräten, Flugführungssystemen und Flugkörpern. Unsere vielseitige Fertigung durchläuft die Abteilung Prüfwesen, in der sehr interessante und abwechslungsreiche Arbeiten durchgeführt werden. Dabei wird nicht nur das fertige Produkt geprüft, sondern auch der Betrieb im Hinblick auf mögliche Verbesserungen beraten.

Für diese Abteilung Prüfwesen suchen wir

## TECHNIKER oder MEISTER DER FACHRICHTUNGEN FEINMECHANIK, ELEKTROTECHNIK, RUNDFUNK- oder FERNMELDETECHNIK

Gerne unterhalten wir uns mit Ihnen über Ihre beruflichen Vorstellungen und die durch uns zu vergebenden Arbeiten. Rufen Sie uns bitte unter 0 75 51/ 8 12 81 an oder richten Sie Ihre Bewerbung an unsere Personalabteilung in

### 777 ÜBERLINGEN BODENSEE

Postfach 1120

Namhaftes Fachgeschäft, Nähe Lindau/Bodensee und Alpenkette sucht in Dauerstellung

**Antennenbauer** (weitere Ausbildung möglich)

**Verkäuferin oder Verkäufer**  
für Laden (mit Schreibmaschinen- und Stenokenntnissen)

**Elektroinstallateure** (Schwach-/Starkstrom od. Univers.)

Wenn Sie Lust und Liebe haben, in dieser schönen Gegend tätig zu sein, dann erbitten wir Ihre Zuschriften unter Nr. 8370 S

Wir suchen mögl. per sofort od. später einen selbst. arbeitenden

### Rundfunk- und Fernsehtechniker

f. d. Innen- u. Außendienst. Wir bieten angee. Dauerstellung, leistungsgerechte Vergütung, geregelte Arbeitszeit. Angeb. mit Gehaltswünschen u. Angabe des früh. Eintrittstermins erb. an

Musik- und Radiohaus Krayszig, 712 Bietigheim, Hauptstr. 35

# ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Wir sind ein in ständiger Aufwärtsentwicklung begriffenes technisches Dienstleistungsunternehmen auf dem Gebiet der Luftraumüberwachung. Das neue Jahrzehnt stellt uns in diesem Tätigkeitsbereich vor neue Aufgaben.

Die kräftige Expansion erfordert die Einstellung weiterer

## Ingenieure

und

## Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- Bodenradar
- Elektronische Datenverarbeitung
- Flugsicherung
- Nachrichtensysteme
- Technische Dokumentation und Logistik

Bei Bewährung ergeben sich gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45/49, zu richten.

Eine Tochtergesellschaft von

**AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND**  
**GENERAL ELECTRIC USA**  
**HUGHES AIRCRAFT USA**



## KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 3.- einschl. Mehrwertst. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Ziffernanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

### STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.- u. FS-Meister sucht Stelle als Konzessionsträger. Zuschriften unter Nr. 8403 P

Rdf.- u. FS-Meister, 50 J., Abitur, vielseitige 30jähr. Erfahrung, besond. kommerziell. UKW-KW-Technik, Auslandserfahrung, französische Sprache in Wort u. Schrift, englische Grundkenntnisse, sucht Aufgabenbereich, auch artverwandte Branche. Zuschr. unt. Nr. 8402 N

Junger Rdf.-FS-Techniker, 22 J., möchte sich veränd. Verkauf u. Beratung von Hi-Fi-Anlagen mit Aufstiegsmöglichk. Englische Sprachkenntn. Mögl. Raum Berlin od. Ausland. Mit Gehaltsangebot. Zuschriften unter Nr. 8401 M

Fernmeldemonteur (Funkamateure), 29 J., m. Kenntnissen in der FS-Technik, möchte sich verändern, evtl. Umlernen in Rdf. und FS, Elektronik oder ähnlich. Raum Duisburg. Zuschr. unt. Nr. 8404 Q

Suche Rdf.-FS-Technikermeister mit umfangreichen Kenntn., in verantwortliche Position. Raum Ostwestfalen, Kreisstadt. Zuschrift. unt. Nr. 8406 S

Fernsehmeister, 40, sucht ausbaufähige Stellung. Zuschr. unt. Nr. 8408 V

Fernsehtechniker wünscht sich zu verändern (wenn erwünscht, sofortige Ablegung der Meisterprüfung). Zuschr. unt. Nr. 8409 W

Großhandel/Importeur sucht einsetzfreud. Werkstattleiter mit Organisations- und Durchsetzungsvermögen sowie mehrere tüchtige und fleißige Techniker für die Bewältigung eines großen vielseitigen Reparaturvolumens. Auch Anfängern bieten wir eine Chance. Überdurchschnittliche Vergütung (angem. Gehälter u. Prämien). Angenehmes Betriebsklima. TV-electronic GmbH, 6 Frankfurt/Main 6, Postfach 11 91 01, Mainzer Landstraße 148

Für modern eingerichtete Spez.-Werkstätte suchen wir einen Rdf.-FS-Techniker. Wir bieten gute Bezahlung u. angenehmes Betriebsklima. Bewerbungen erbeten an RADIO-SCHNEIDER, 7582 Bühlerthal, Postfach 48

Sonthofen i. Allg. Suche erfahr. Rdf.-FS-Techniker f. Werkstatt u. Service z. baldmöglichsten Eintritt. Bestes Betriebsklima, bei Eignung Spitzengehalt. Zuschr. an Radio REICHMEIER, 8872 Sonthofen, Rathausplatz, Tel. 0 83 21/ 23 79

Lichtsteuergerät, 1300 W max. Steuerleistung, für alle Verstärker von 1 bis 40 W geeignet, 70 DM! F. Auer, 483 Gütersloh, Unter d. Ulmen 28

Verkaufe umständehalber: 1 Meßsender SG-25 (Japan), 120 kHz b. 500 MHz, 1. Quarzeinrichtung vorgesehen, fast neu, f. 90 DM. 1 Sonderposten Ersatzplatten f. Telefunken-Funksprechergerät „Teleport VI“, ideal f. Bastler u. Funkamateure. Oszillator ohne Quarz, Sendendstufen, Empfänger (hochwert. Doppelstufen) u. NF-Verstärker usw., m. Schaltplan, kpl., f. 200 DM. 1 Meßwerk µA Vollauschlag (orig.-verpackt) f. 10 DM. Zuschriften unter Nr. 8410 X

Doppelnetzgerät Zentro 1011 Duo, Neupr. 1927 DM, 0-18 V/8 A; 0-9 V/16 A; 18-30 V/6 A; 9-15 V/12 A, neuwertig, gegen Gebot. Rücken, 44 Münster, Schulstraße 6

FUNKSCHAU, Jahrg. '57 b. '68, geg. Gebot. Dr. V. Rahfs, 8 München 13, Emanuelstr. 14a

1 Heathkit FS-Breitband-Oszillograf de luxe IO-12 E, neu 719 DM, Verkauf 250 DM. 1 Wobbelsender u. Frequenzmarkengeber iC 52 E, neu 675 DM, Verkauf 250 DM. 1 Universal-Prüfender SG-8 E, 259 DM, Verkauf 100 DM. Alle Geräte neuwertig. Angeb. an Lothar Malhofer, 435 Recklinghausen-Suderw., Ehlingstraße 18

Mikrofon-Parabolspiegel, 80 cm, aus Glasfaser, wie in Heft Nr. 6 besprochen, für 140 DM sowie Zeiss-Laufbildbetrachter Mikroskop, 16 mm, für 130 DM, zu verk. K. Maurer, 8998 Scheidegg, Alemannenweg 30

Funkschau 56-70 zu verk. Angeb. an Bernh. Leffers, 449 Bokel, Brinkstr. 25

Einmalige Gelegenheit! Wegen Geschäftsaufgabe größere Zahl halbfertiger Tonmöbel (Vitrinen, Musiktruhen, Fernsehtische) Sperrholz- u. Einbaumaterial billig zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 8405 R

2 Wandtelefone, Holz, Mikrofon am Gehäuse, Siemens & Halske Nr. 24597, R. Krüger, Berlin Nr. 9427, wahrscheinlich Baujahr 1889. AEG-Radio nach Telefunken-Patent., Bauj. 1925, steilgl. Typ A VI/A I H/A 2 F Biscan, Starkstromtechnik, 1906, Band 1 u. 2, Prof. Dr. L. Graetz, 1906, Die Elektrizität, Carl Gruber, 2057 Geesthacht, Schüttberg 2, Tel. 0 41 52/28 17

### VERKAUFE

Sennheiser MKH 124, 4/69, Festpr. 350.-, zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 8411 A

### SUCHE

Suche Nogoton-Stereo-Decoder 5/1, mit Indikator. Zuschr. unt. Nr. 8412 B



Oszillogr. R8. DH 7-11 u. D 13-42 GH zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 8414 F

#### VERSCHIEDENES

Oszillograf HM 512 (312 u. HZ 36). Wobbler VHF/UHF. Antennentestgerät. Weinl. 8802 Windahach, Hauptstr. 38, Tel. 0 88 71/253

Suche dringend FS-Prüfempfehlung mit Meßgerät. Kathrein 8122 oder Klemt, Telefon 0 77 51/93 62

Telefunken T 9, Studio-Tonbandgerät, auch defekt, kauft H. O. Mertens, 2 Hamburg-Rissen, Hildew. 9, Tel. 04 11/81 32 51

Fernseher, auch defekt, sucht ständig Tel. München 08 11/5 19 35 19

FS-Fachmann - Existenz. Bei Erweiterung eines 40 l. bestehend. Elektro-Radio-Fachgesch. auf FS in oberbayer. Marktflecken, in s. schöner Lage, günstig z. pachten. Laden, Werkstätte, Wohnz. zusamm. Näh. 0 80 73/2 28, Sa.-So. od. Gars/l. 1. Postfach 6

Team (Ing./Mstr.) übernimmt Bestückungs-, Verdrahtungs-, Montagearb. v. elektron. Gerät/Baueinheiten, einschl. Funkt.-Test. Zuschr. u. Nr. 8407 T

Werkstatt-Koncession in Berlin übernimmt junger erfahrener Fernsehmeister. Zuschr. unter Nr. 8318 M

#### Versierter Fernsehtechniker

10 Jahre Rep.-Erfahrung im Innen- und Außendienst, 2 Jahre Color-Rep.-Erfahrung, 30 Jahre alt, led., Führerschein Kl. 3, im Ausland tätig, sucht eine selbständige Anstellung in Deutschland. Zur Zeit in Anstellung bei einer ausländischen Generalvertretung als Fernsehtechniker. Spezialgebiet Color-Reparaturen (nur Händlerreparaturen). **Farblehrgänge: „SEL-Farblehrgang mit Abschlussdiplom“, „Siemens-Farblehrgang“.** Bevorzugt werden Angebote für den speziellen Color-Werkstattendienst mit guten angemessenen Gehaltsangaben von Werkvertretungen und Großhandelsfirmen. Zuschriften erbeten unter Nr. 8413 E an den Franzis-Verlag.

#### Fernsehtechniker

28 Jahre, mit kaufmännischer Ausbildung, 3jährige Industriestudio-Erfahrung bei selbständiger Tätigkeit sucht leitende Stellung als technischer Kaufmann oder Übernahme einer Werksvertretung. Kapital vorhanden. Zuschriften erbet. unter Nr. 8378 F

#### Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

#### Art Elektronik

1 Berlin 44, Postf. 225  
Ruf (03 11) 6 87 10 69  
Telex 01 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

#### Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

#### RIMPEX OHG

783 Emmendingen  
Postfach 1527

#### Suchen laufend gegen Kasse

Halbleiter, Spezial- u. Rundfunk-Röhren, Bauteile, Radio-Zubehör und sonstige Lagerposten.

**TEKA 8450 Amberg**  
Georgenstraße 3 r

#### 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

# Wir suchen zum Eintritt am 1. Juli 1970 mehrere **Rundfunk- und Fernsehtechniker oder Herrn artverwandter Fachrichtung.**

## Aufgabe dieser Herren wird es sein, nach einer gründlichen Ausbildung den Elektronik-Service für unsere wissenschaftlichen Geräte im In- und Ausland wahrzunehmen.

## Herren, die erst jetzt ihre Berufsausbildung abgeschlossen haben, sind uns ebenso willkommen wie Herren mit längerer Berufserfahrung.

## Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Lichtbild bitten wir an unsere Personal-Abteilung zu richten.

CARL ZEISS, 7082 Oberkochen/Württ., Personalabteilung



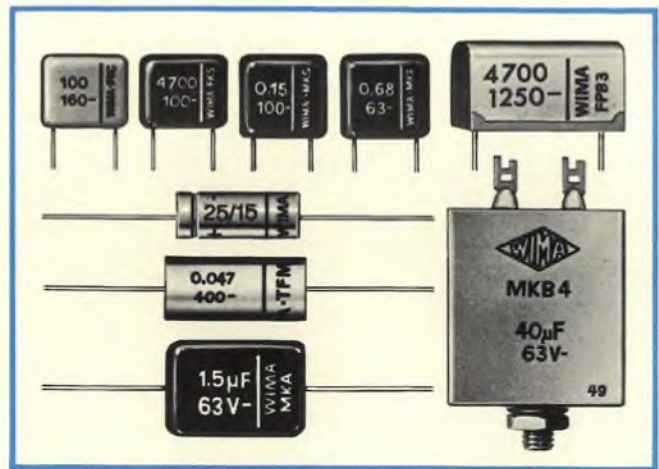
# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite		Seite
AEG-Telefunken	373	Gruber	907	Rapp	772
AFO	906	Grundig	827, 830, 831	Rausch	907, 908
AIWA	868	Hacker	902	Rauschhuber	907
AKAI	775	Hako	884	Reger	894
AKG	755	Hantschel	892	Reichelt	904, 914
Amato	869	Harting	889	Revox	847
Arena	841	Hauser	901	Richter	909
Arit	899, 921	Heathkit	752, 753	RIM	762, 783, 884
ASCO	912	Heinickel	892	Rimpex	908, 911, 921
ATES	774, 781	Heinze & Bolek	912	Rohde & Schwarz	799
Aumann	891	Helkop	914	Rosenkranz	915
Bad. Telefonbau	893	Heninger	909, 911, 913	Ruf	754
Balü	895	Hennel	772	Sattler	901
Bauer	898	Hermle	912	Sauerbeck	904
Bauser	910	Herrmann	915	SB-Elektronik	760
Bech-Hansen	914	Hirschmann	780	SEL	848
Beck	905	Hochfrequenz-Gerätebau	913	Sell + Stemmler	771
Bekhiet	891	Höke	776, 785	SGS	746
Berkenhoff & Drebes	886	Hofacker	913, 914	Siemens AG	804
Bernstein	902	Holzapfel	903	SOKA	905
Beyer	751	Hopt	875	Sommerkamp	905, 907, 908
Bi-Pak	902	Hruby & Kochheim	911	Sprague	839
Biwisi	909	Hungerle	882	Sylvania	767, 768, 789
Blaupunkt	749	Hydrawerk	878	R. Schäfer	911
Bluthard	913	Inst. f. Fernunterricht	910, 913	J. Schäfer	898
Bruns	778, 779	Interconti Industriekontor	912	Schaffer	912
BSR	786	Intermetall	822	Scheicher	887
Böhm	900, 904, 914	Jahre	798	Schneider	908
Bogen	787	Kaiser	890, 893	Schubert	914
Bollrath	914	Kaminzky	921	Schünemann	902
Bopp	900	KCK	887	Schukat	908, 913
von Borstel	914	Klar & Beilschmidt	770	Stange & Wolfrum	874
Bühler	869	Klein + Hummel	762, 763	Steatit Magnesia	748
Bürklin	875	Knecht	906	Stein	914
Caramant	777	Könemann	905	Stoeckle	709
Centrum Electronic	792	Konni	913	Stolle	801, 802, 803
Christiani	921	Kontakt-Chemie	836	Taunuslicht	908
Conrad	867, 876, 877, 888, 890, 896, 910	Kreuz	914	Technik KG	914, 915
Dahms	910	Kristall-Verarbeitung	891	Tehaka	900, 913
Deutsche Fernsprecheres.	878	Kroha	882	Teka	921
Difona	898	Kroll	905	Telefunken	834, 835
Ditratherm	797	Kühl	791	Teleservice	914
DOR	890	Kürzeder	897	Telo	890
Dual	758, 759	Labudda	793	Teltronik	903
Dynacord	888	Leader	780	Texas Instruments	756, 757
ECE	906	Lehmann	908	Thomsen	900
ELAC	747	Leister	904	Thuir	913
Electron Music	915	Löttring	909	TOA-Elektrik	764
Elektromodul	910	Maier	915	Tokai	788
Elektro-Versand	914	Melchers	780	Transonic	750
Elektronik-Versand	907	Merkur	899	Trio	794, 795
Elko-Elektronik	910	Metrawatt	789	Trommeschläger	914
Elkoflex	911	Meyer	913	Ulmer	914
Elrad	912	Mikrofonbau	766	Ultron	883
Embrica	909	Moeller	910	Unitron	796
EMKA	910	Mössinger	892	Valvo	924
Ensslin	896	Motorola	761, 765	Veigel	907
ETE	886	Münzberg	914	Visaphon	904
Euratele	907	Müter	914	Völkner	880, 881, 914
Euro Electronic RENT	906	Nadler	870, 871, 872, 873	Vogt	886
FFB	903	Neller	887	Wagner	915
Felten & Guillaume	879	Neuberger	821	Walther	901
Felzmann	914	Neumann	889	Wandel u. Goltermann	909
Femeg	904, 910	Neye	800, 883	Weiland	913
Fern	885, 897	Niedermeier	905	Weiss	901, 906
Fernseh-Servicegesellschaft	900	Nuss	913	Weller	882
Funat	894	Oppermann	780	WERSI	784
Funke	913	Peiker	879	Westermann	923
Gerhard	909	Pfaff	911	Widmann & Söhne	893, 894
Glaser	908	Preh	868	Winckler	904, 912, 914
Gossen	793	Rael-Nord	910	Witt	903
Goßmann	912	Rali-Antennen	785	Wolke	794
Grauel	886, 897			Zars	914
Grommes	911			Zehnder	874
Gröner	906			Zettler	910

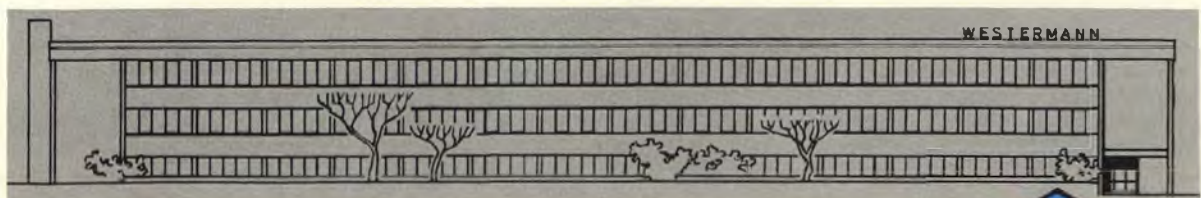
**Die Messeberichte** erscheinen im 2. Junihett der **FUNKSCHAU. Anzeigenschluß 25. 5. 70**

# HANNOVER-MESSE 1970



# WIMA- Kondensatoren finden Sie in der neuen Halle 12

Besuchen Sie uns bitte auf  
unserem neugestalteten  
**Stand 2221/2223**  
im 2. Obergeschoß. Es wird  
für Sie interessant sein. Wir  
freuen uns auf Ihr Kommen.



Unser neues Werk in Unna · Inbetriebnahme November/Dezember 1969



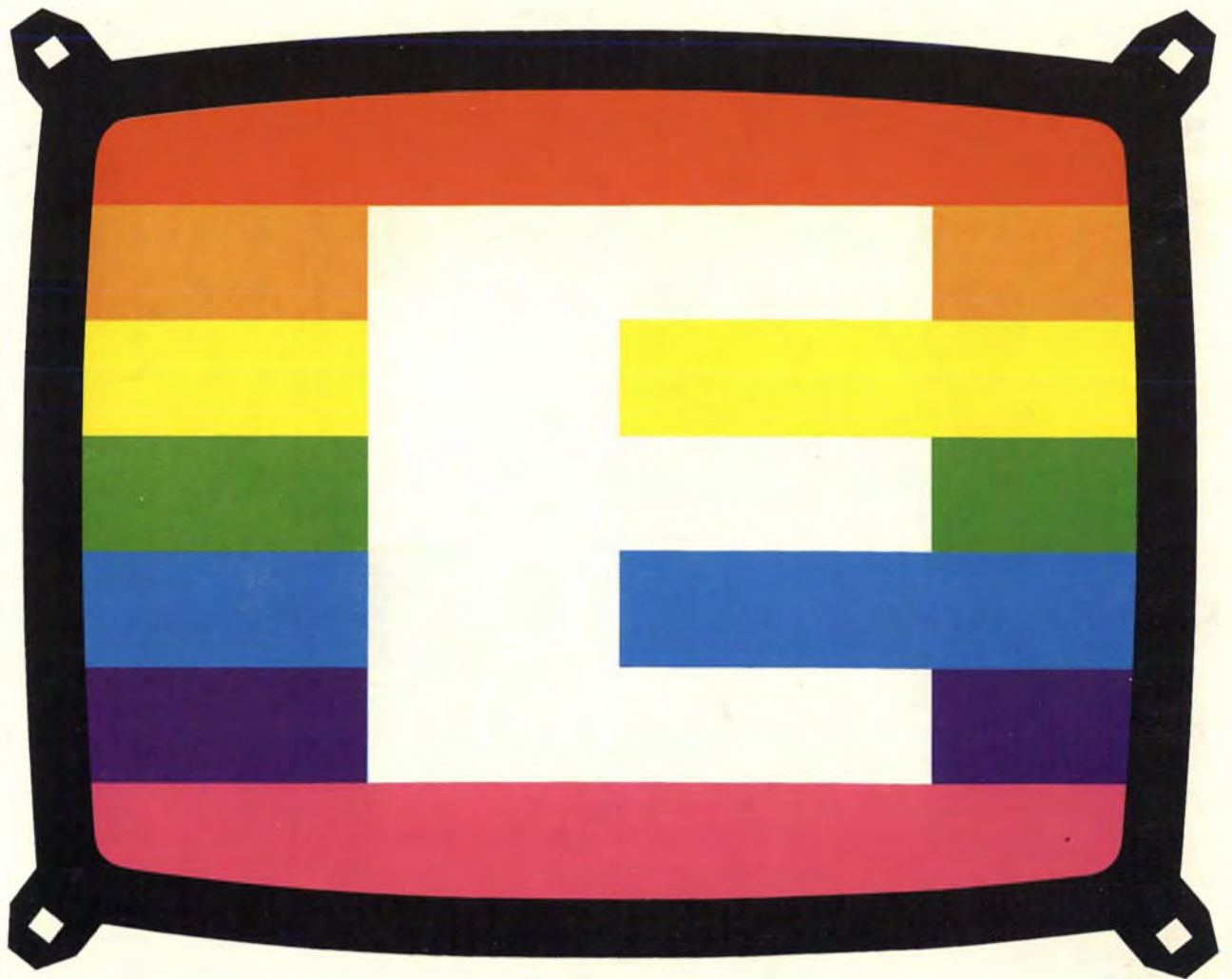
**WILHELM WESTERMANN** SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Telefon (0621) 408012 · FS-Nr. 04/62237

# VALVO

Bauelemente  
für die gesamte  
Elektronik



## Europäische Bildröhrentechnik

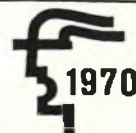


Farb- A 66 - 120 X  
Bildröhren: A 56 - 120 X

Schwarzweiß- A 61 - 120 W  
Bildröhren: A 50 - 120 W  
A 44 - 120 W  
A 31 - 12 W

A 0570 / 998 / 4E

VALVO GmbH Hamburg



Wir stellen aus:  
Bauelemente-Zentrum  
Halle 12, 2.Obergeschoß  
Stand 2434 (Mitte der Halle)