Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Elektronische Bauelemente

B 3108 D

Solarzellengeneratoren großer Leistung für Nachrichten-Satelliten

Integrierter Bild-Zf-Verstärker

Frequenzteiler für elektronische Orgeln

Zur Technik der 110°-Farbempfänger

9

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

2.50 DM

Hannover-Messeheft 1970
Auflage über 84000 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: GEREGELTER VIDEO-ZF-TRANSISTOR (1. ZF-STUFE)

ΔV_p = 60 dB; V_{pe} = 33 dB typ. (28 db min.) bei I_C = 4 mA, U_{CE} = 10 V, f = 36 MHz; C_{re} = 0,2 pF.

BF 271: TRANSISTOR FÜR NICHTGEREGELTE VIDEO-ZF-STUFEN

$V_{p\,opt.}$ = 45 dB bei I_C = 10 mA, U_{CE} = 15 V, f = 36 MHz; C_{re} = 0,19 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 Merkmalen! 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.

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH · KIEL

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT

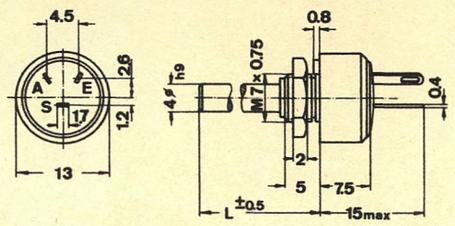
STEMAG

DRALOWID

DRALOWID·WERK

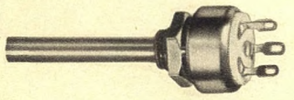
PORZ/RHEIN

Fernruf: Porz (02203) Sammelnummer 701
Drahtwort: stemag porz
Fernschreiber: 8874 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
Postscheck: Nürnberg Konto 2131



Ihre Zeichen | Ihre Nachricht vom | Unsere Zeichen | 505 PORZ/RHEIN, Postfach 840

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



Sehr geehrte Herren,

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

Mechanische Daten		Elektrische Daten	
Drehwinkel	285°	Belastbarkeit P 70	
Anschlag-festigkeit	bis 4 kpcm	lin/log	1/0,5 Watt
Drehmoment	35 bis 250 pcm	Widerstandswerte	
Welle	4 mm ϕ	linear	100 kΩ bis 1 MΩ
Länge L	32 mm ohne Schlitz	logarithmisch	1 bis 470 kΩ
	7 mm mit Schlitz	Normale Toleranz	20 %
	12 mm mit Schlitz	Betriebsspannung	
Besonderes	nicht entflammbar	lin/log	150/100 V
		Schicht/Gehäuse	bis 500 V~

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

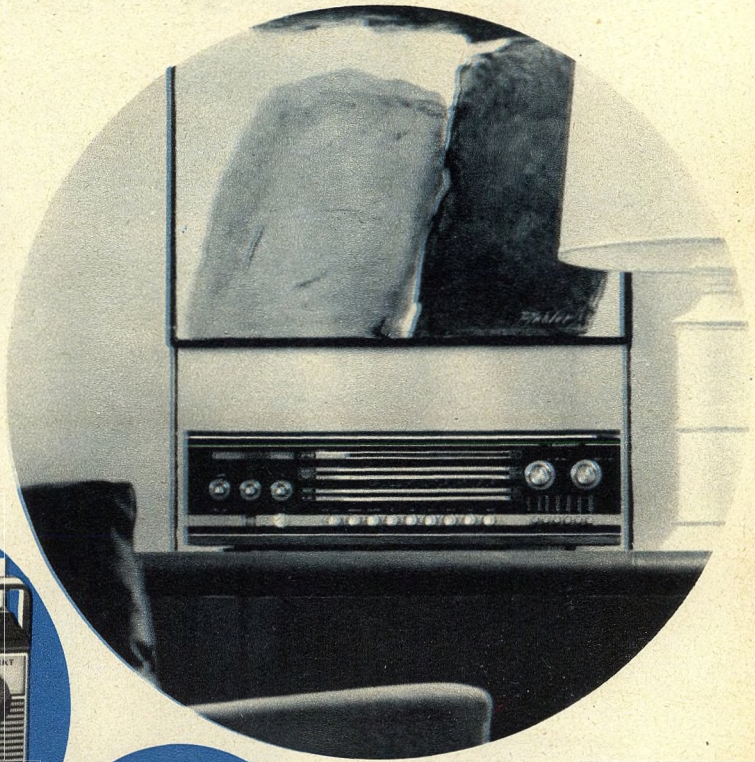
6000 8.69 Ga.

Vorsitzer des Aufsichtsrates: Dr. Friedrich Hämmerling – Vorstand: Dr. Hellmut Beisegel, Oskar Eckert, Walter Schandert
Sitz der Gesellschaft: Lauf a. d. Pegnitz – Amtsgericht Nürnberg, HRB 247

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 Instruments unverfälscht wiederzugeben. (Denken Sie an den Matrix-Stereodecoder, der die Tonfrequenzen 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 liefert: Farbfernseher, Fernseher, Heimradios, Stereo- und Hi-Fi-Anlagen, Kofferradios, Autotonbandgeräte, Cassetten-Recorder. Und Autoradios.

Produkte der BOSCH Gruppe

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 Baß-System und spezielle Dome-Lautsprecher für Mittel- und Hochtonlagen. 120° Abstrahlung. 60 W belastbar. Viel Sound fürs Geld!

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

Transonic 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 · FERNSCHR. 0728771

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

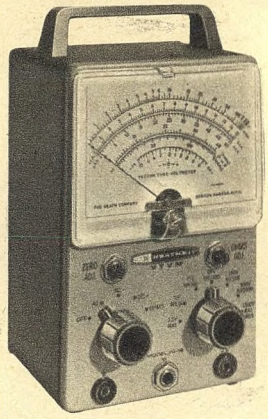
Bewährt, zuverlässig, unverwüstlich und preisgünstig: Röhrenvoltmeter, Transistorvoltmeter und Oszillografen von



Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 E*

Je 7 DC- und AC-Meßbereiche von 0 bis 1,5 V bis 0...1500 V S.E. ● 7 Widerstands-Meßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 MΩ ● Eingangswiderstand 11 MΩ bei DC, 320 kΩ/30 pF bei AC ● Meßgenauigkeit ± 3 % bei DC, ± 5 % bei AC und Ω ● 200-µA-Drehspulinstrument mit 110°-Skala ● Nullpunkt- und Ohm-Einstellregler ● Elektron. Nullpunktverschiebung auf Skalenmitte ● Universal-Tastspitze des Meßkabels auf DC- und AC/Ω-Messungen umschaltbar ● Anschlußmöglichkeit für HF- und HV-Tastköpfe

Bausatz: DM 187.–
betriebsfertig: DM 252.–

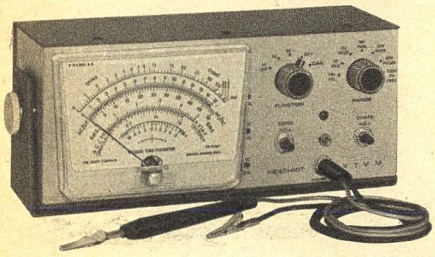


Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 D*

Das Modell IM-18 D entspricht datenmäßig dem Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 E, besitzt aber drei getrennte Meßkabel mit Tastspitzen für DC, AC/Ω 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.–

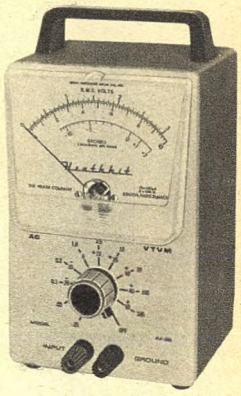
Service-Röhrenvoltmeter IM-28*



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.

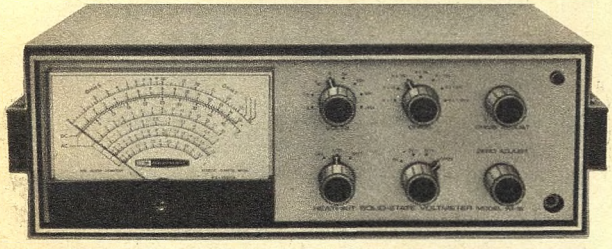
NF-Millivoltmeter IM-38*



10 Spannungs- und dB-Meßbereiche von 0... 10 mVeff bis 0...300 Veff und −40 dB bis + 50 dB ● Frequenzgang 10 Hz...500 kHz ± 1 dB, 10 Hz bis 1 MHz ± 2 dB ● Eingangswiderstand 10 MΩ ● Meßgenauigkeit ± 3 % ● Geeichte dB-Skala für Frequenzgang- und Dämpfungsmessungen ● Zweistufiger Meßverstärker ● Präzisions-Drehspulinstrument mit Spezial-Dämpfungseinrichtung ● Einknopf-Bedienung

Bausatz: DM 235.–
betriebsfertig: DM 325.–

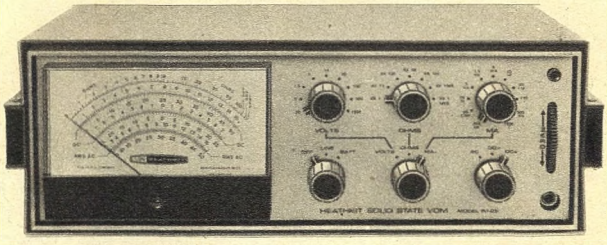
Transistor-Voltmeter IM-16*



8 DC- und AC-Meßbereiche von 0...500 mV bis 0...1500 V S.E. ● 7 Widerstands-Meßbereiche von 0,2 Ω bis 500 MΩ ● Eingangswiderstand 11 MΩ bei DC, 1 MΩ bei AC ● Meßgenauigkeit ± 3 % bei DC, ± 5 % bei AC und Ω ● Massepotentialfreie Eingangsschaltung mit Überspannungsschutz ● 1 FE- und 6 Si-Transistoren, 5 Dioden ● 100-µA-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (Bogenlänge 150 mm) ● Umschaltbare Universal-Tastspitze für DC- und AC/Ω-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 MΩ bei DC, 1 MΩ bei AC ● Je 11 Gleich- und Wechselstrommeßbereiche von 15 µA bis 1,5 A S.E. ● Innenwiderstand 0,1 Ω bis 10 kΩ je nach Bereich ● 7 Widerstandsmeßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 MΩ ● Meßgenauigkeit ± 3 % bei DC, ± 4 % bei AC und Ω ● Frequenzgang 10 Hz...100 kHz ± 2 dB ● 200-µA-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (Bogenlänge 150 mm) ● Umschaltbare Universaltastspitze für DC- und AC/Ω-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.

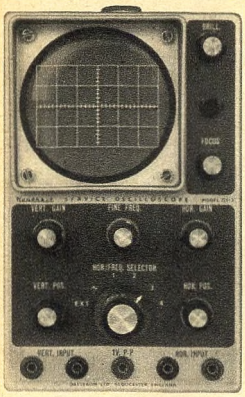
Unsere neuen, jetzt besonders günstigen Teilzahlungsbedingungen (bis zu 18 Monaten – ohne Anzahlung) erleichtern Ihnen die Anschaffung. Näheres im großen HEATHKIT-Katalog 1970.

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®

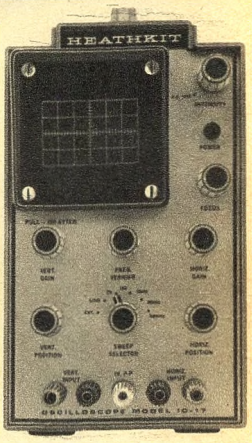


7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2*

Y-Frequenzgang 2 Hz...3 MHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 100 mVeff/cm ● Eingangsimpedanz 3,3 MΩ/20 pF ● X-Frequenzgang 2 Hz...300 kHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 100 mVeff/cm ● Eingangsimpedanz 10 MΩ/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

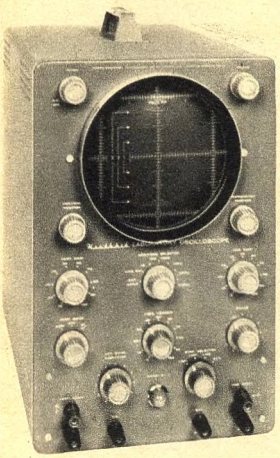
Bausatz: DM 370.–
betriebsfertig: DM 525.–

7-cm-Breitband-Kleinoszillograf IO-17



Y-Frequenzgang 5 Hz...5 MHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 30 mVss/Teilung ● Eingangsimpedanz 1 MΩ/25 pF ● X-Frequenzgang 2 Hz...300 kHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 300 mVss/Teilung ● Eingangsimpedanz 10 MΩ/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-Bezugsspannungs-Ausgang ● Helligkeits-, Schärfe- und Punktformregler ● Zenerstabilisiertes Netzteil ● 7-cm-Kathodenstrahlröhre 3 RP 1, 7 Röhren, 6 Dioden ● Mu-Metall-Abschirmzylinder

Bausatz: DM 419.–
betriebsfertig: DM 580.–

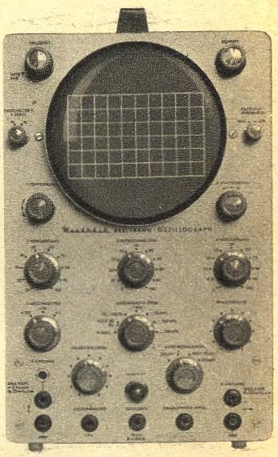


13-cm-Breitbandoszillograf O-12 E*

Y-Frequenzgang 3 Hz...5 MHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 25 mVss/cm ● Eingangsimpedanz 3 MΩ/15 pF ● Anstiegszeit 0,08 µSek. ● X-Frequenzgang 1 Hz bis 400 kHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 300 mVss/cm ● Eingangsimpedanz 30 MΩ/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-, Schärfe- 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

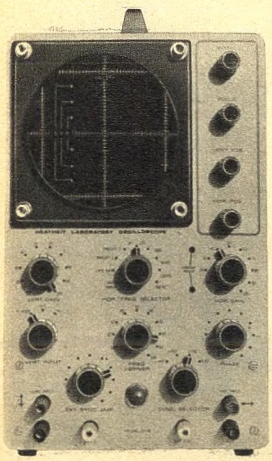
Bausatz: DM 488.– (+ DM 45.–)
betriebsfertig: DM 690.–

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 Eingänge, deutscher Frontplattenbeschriftung und seitlichen Durchsteköffnungen 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.–

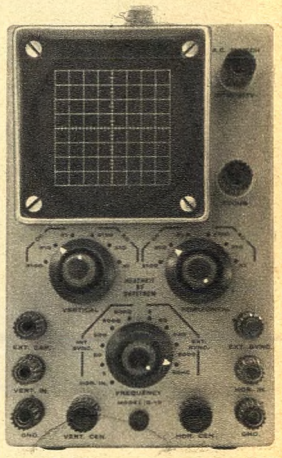


13-cm-FS-Breitband-Oszillograf IO-18

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 ± 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-Oszillograf IO-10 E

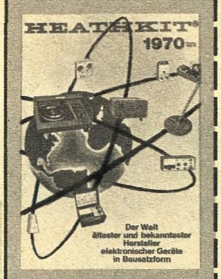


Y- und X-Frequenzgang 0...200 kHz ± 2 dB ● Y-Eingangsempfindlichkeit 100 mVss/Teilung ● X-Eingangsempfindlichkeit 200 mVss/Teilung ● Eingangsimpedanz 3,6 MΩ/35 pF ● Dreistufiger Eingangsabschwächer mit zusätzlicher Feinregelung ● Eingang auf AC und DC umschaltbar ● Relative Phasenverschiebung unter 5° ● Freilaufende Zeitablenkung ● Kippfrequenzen zwischen 5 Hz und 50 kHz in 4 Bereichen grob und fein einstellbar ● Eigen-, Fremd- und Netzsynchronisation ● 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, Josephspitalstr. 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

ELEKTRONIK RUWIDO BAUTEILE

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.

ELEKTRONIK RUWIDO BAUTEILE

RUF

WILHELM RUF OHG
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

AKG

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 BC 182 bis 184. Und komplementäre PNP-Typen BC 212 bis 214. In Kleinstückzahlen über unsere hauseigene Service-Organisation TISCO.



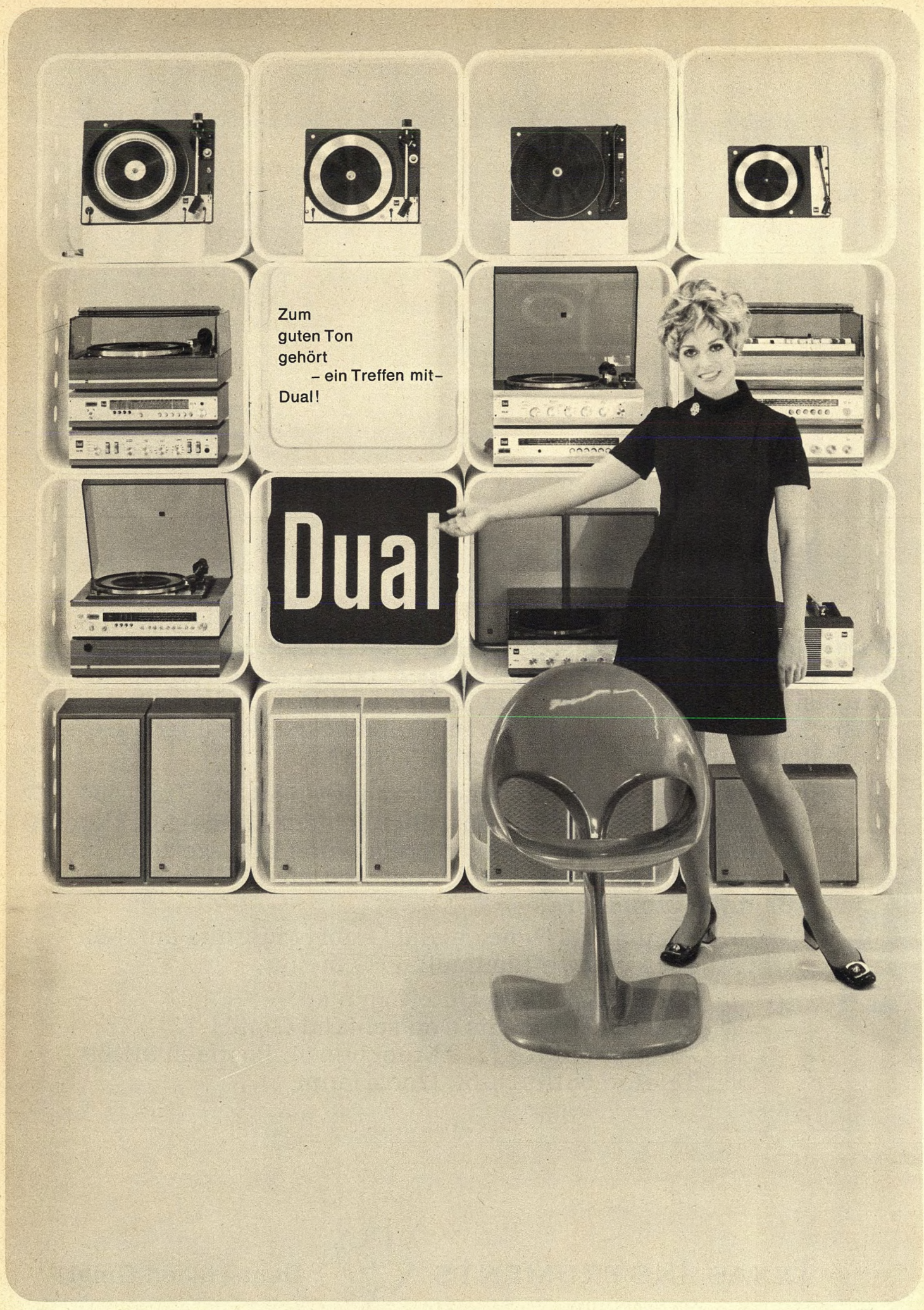
Beispiele aus dem Fertigungsprogramm an Silect®-Transistoren. Mit mehr als 600 Typen, einschließlich der Sonderselektionen. Bipolare und FET's im zuverlässigen und preiswerten Kunststoff-Gehäuse. Geprüft mit weit über 33 Millionen Bauteile-Stunden.

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!

Dual Zum guten Ton gehört Dual!

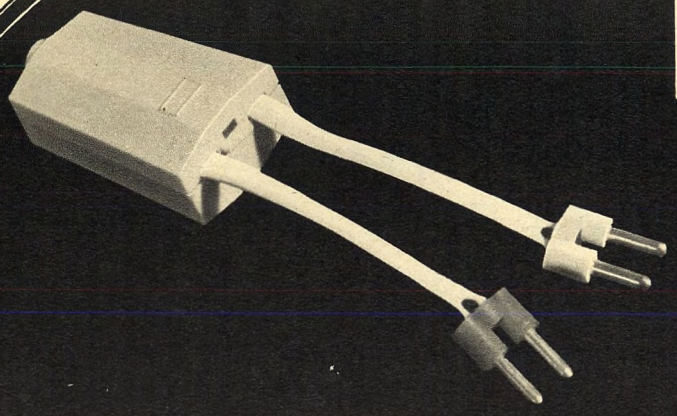
704

Das Angebot des Monats

Empfängerweiche 60 Ω

Händlernettopreis DM

2.95

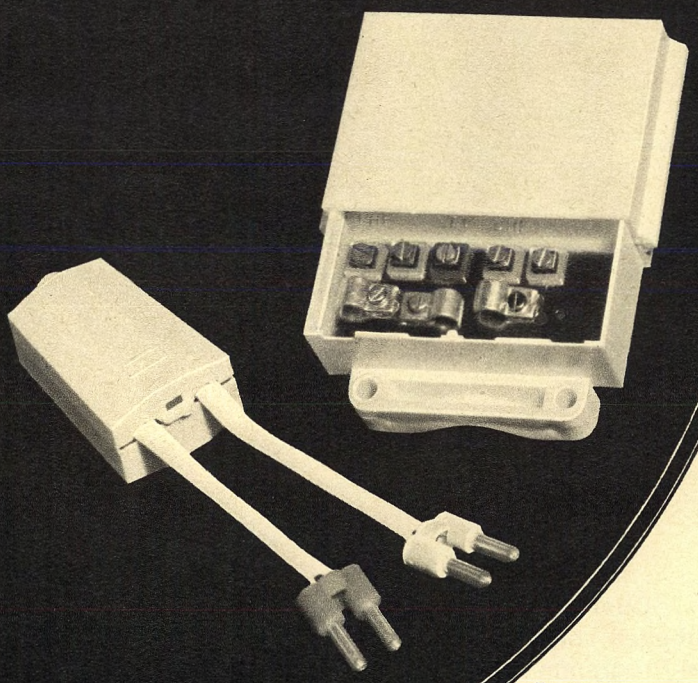


Der komplette Set:

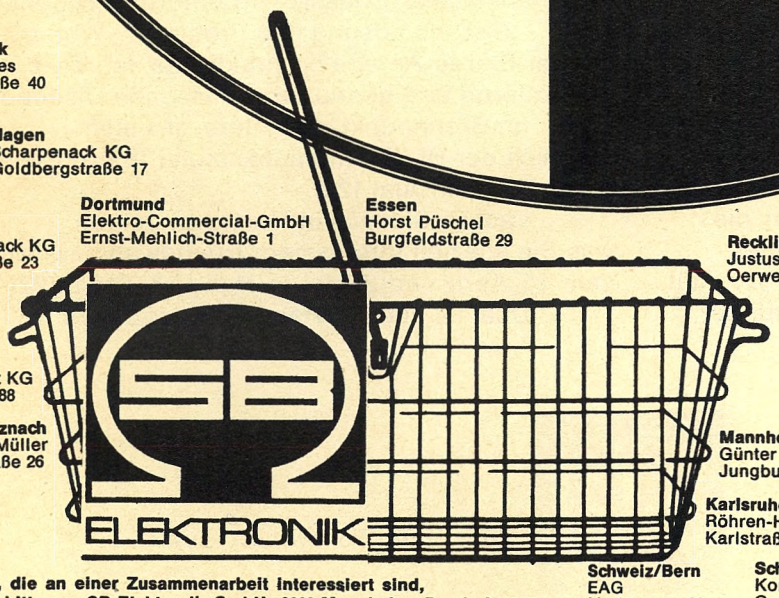
Antennenweiche Eingang: 240/ 60 Ω
Ausgang: 60 Ω
+ Empfängerweiche wie oben

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

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

Essen
Horst Püschel
Burgfeldstraße 29

Düsseldorf
Wilhelm Vollack KG
Schirmerstraße 23

Kassel
Daniel Köbberling KG
Schillerstraße 28/30

Recklinghausen
Justus Schäfer
Oerweg 85-87

Münster
Clemens Kamphus
Papenburger Straße 12

Köln-Braunsfeld
W. Meier & Co
Maarweg 66

Trier
Eugen Schulz KG
Paulinstraße 88

Frankfurt
Germar Weiss
Mainzer Landstraße 148

Würzburg
Roland Ossig
Wagnerstraße 3

Bad Kreuznach
Erwin F. Müller
Kreuzstraße 26

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

Schwenningen
Konrad Nutz KG
Gartenstraße 3

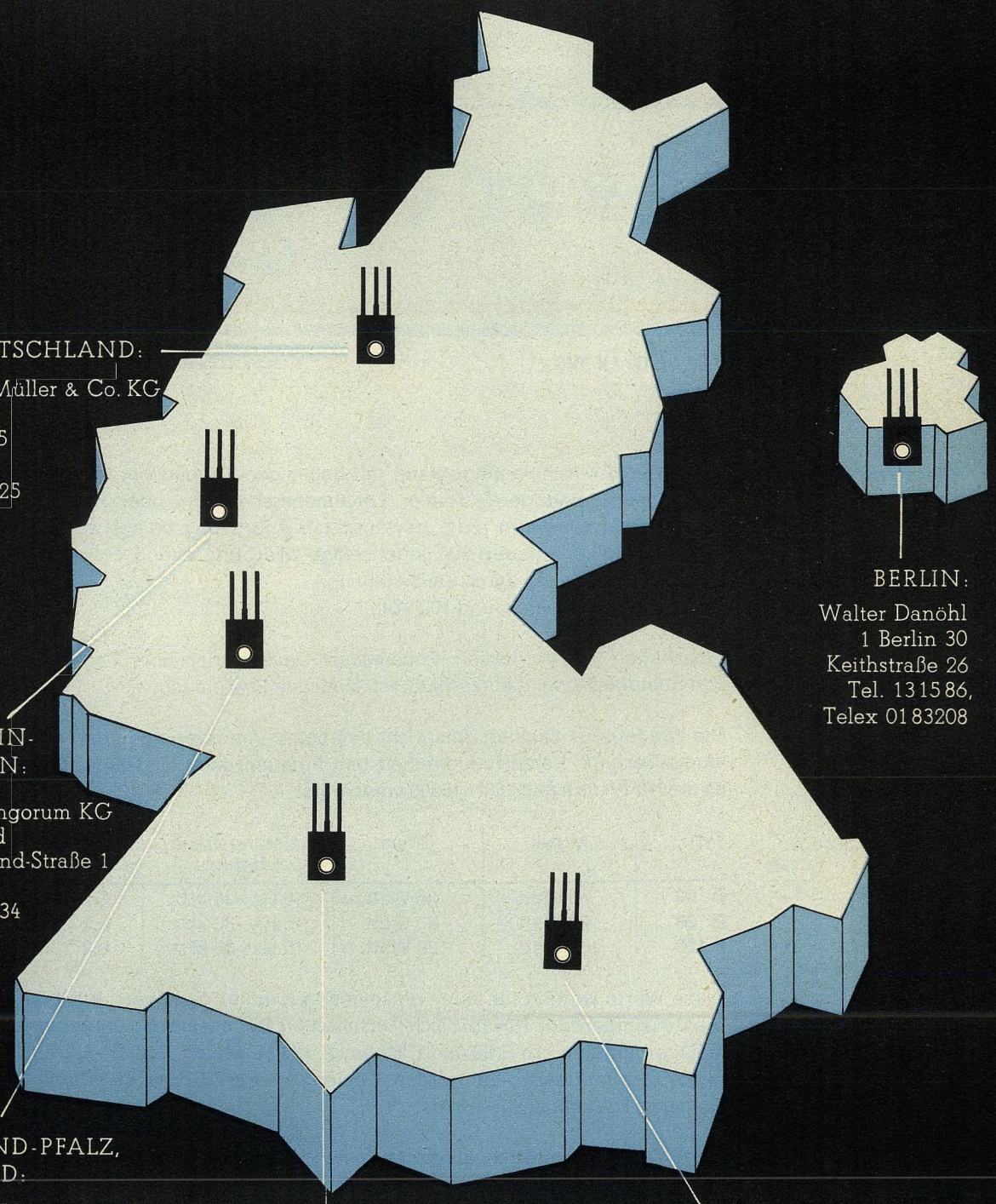
München 21
Rudolf Geyer
Camerloherstraße 71

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. 31 04 85,
Telex 02 45325

BERLIN:

Walter Danöhl
1 Berlin 30
Keithstraße 26
Tel. 13 15 86,
Telex 01 83208

NORDRHEIN-WESTFALEN:

RTG E. Springorum KG
46 Dortmund
Wilhelm-Brand-Straße 1
Tel. 4 19 45,
Telex 08 22534

HESSEN, RHEINLAND-PFALZ, SAARLAND:

Willi Jung KG
65 Mainz
Adam-Karrillon-Straße 25
Tel. 6 10 61, Telex 04 187706

6 Frankfurt 90
Hamburger Allee 49-53
Tel. 77 05 36
Telex 04 14604

BADEN-WÜRTTEMBERG:

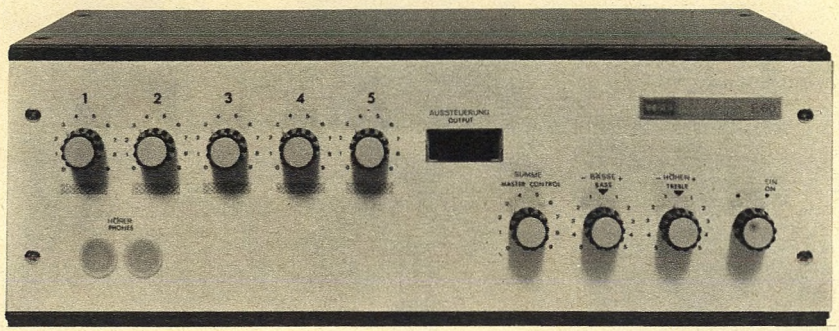
Technoprojekt
7 Stuttgart-Bad Cannstatt
Heinrich-Ebner-Straße 13
Tel. 55 10 01, Telex 07 22218

BAYERN:

EBV-Elektronik GmbH
8 München 2
Augustenstraße 79
Tel. 52 43 40 + 48

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	Leistungsband-breite	Verzerrung
E 30	40 Watt	30 Watt	15 Hz–30 kHz	0,2 %
E 60	80 Watt	60 Watt	15 Hz–30 kHz	0,2 %
E 120	160 Watt	120 Watt	15 Hz–30 kHz	0,2 %

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

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

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

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

HIGH-FIDELITY FM-STEREO-TUNER ET 20
Überragende Empfangsleistung, unübertroffene Wiedergabeeigenschaften und Bedienungskomfort durch Sender-Wahltasten, zeichnen diesen Tuner der Spitzenklasse aus. Weitempfang auch unter erschwerten Bedingungen durch modernste Schaltungskonzeption mit 3 Feldeffekt-Transistoren, 2 integrierten RCA-Schaltkreisen und insgesamt 41 Halbleitern.

Empfindlichkeit 1 µV · Klirrgrad 0.2 % · Geräuschspannungsabstand 65 dB · Frequenzgang 20 Hz–15 kHz

HIGH-FIDELITY STEREO-VERSTÄRKER ES 20
Der klassische Stereo-Verstärker in ausgereifter Halbleitertechnik. Eisenlose Endverstärker in Quasi-Komplementärschaltung gewährleisten große Leistungsbandbreite bei minimalem Klirrgrad. Überdimensionierte Silizium-Leistungstransistoren 2N3055 ergeben zusammen mit der K+H-Schutzschaltung unbedingte Betriebssicherheit. Hervorragende Wiedergabe-Qualität – die HiFi-Norm nach DIN 45500 wird weit übertroffen.

Musikleistung 90 Watt · Dauertonleistung 60 Watt · Klirrgrad 0.3 % Frequenzgang 20 Hz–30 kHz

HIGH-FIDELITY LAUTSPRECHER TX 2
Ein ungewöhnlich leistungsfähiger Lautsprecher des K+H Programms. Erstaunlich naturgetreue Bass-Wiedergabe durch Spezial-Tieftonsystem mit Hochleistungsmagnet. Natürliche, verzerrungsfreie Höhen-Wiedergabe durch Hochtonsystem mit hemisphärischer Dom-Membran (Kalotte). Hoher Wirkungsgrad – daher auch für kleinere Verstärkerleistungen bestens geeignet.

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

Verlangen Sie den 10-seitigen High-Fidelity Farbkatalog

KLEIN + HUMMEL
7301 Kemnat Postfach 2

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

Wenn's um Schall und Ton geht...

Toa PA system

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

Toa – ELEKTRIK – DEUTSCHLAND TOA

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.

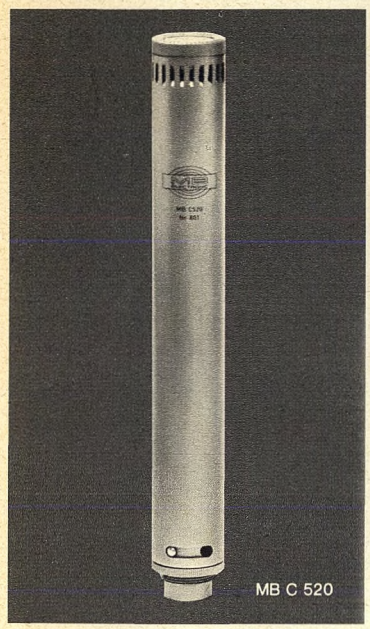
Kennen Sie z. B. schon unseren neuen MBD 5500? Eine 50 A Schottky-Gleichrichter-Diode für Netzteile mit niedrigen Spannungen in Computern oder ähnlichen Anwendungsbereichen, bei denen niedrige Leistungsverluste wichtig sind.

Wir würden Ihnen gerne noch mehr über diesen MBD 5500 erzählen. Evtl. auf der Hannover-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:

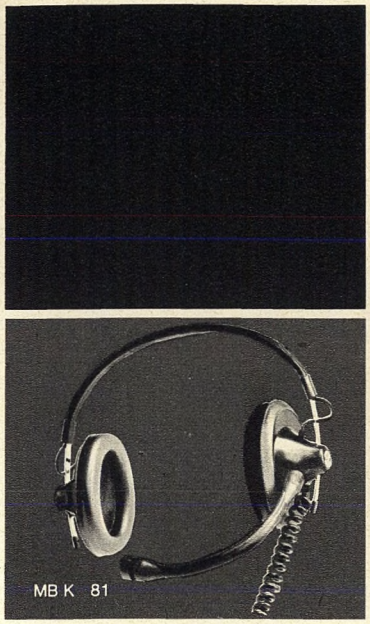
MB ELECTRONIC



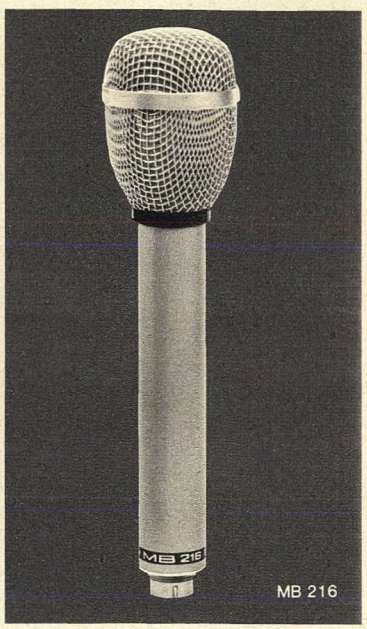
Kondensatormikrofone
für Studios und den Amateur, mit Tonader- oder Phantomspeisung



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



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



Dynamische Mikrofone
mit kugel- oder nierenförmiger Richtcharakteristik, für Funk, Fernsehen und den robusten Außenbetrieb.

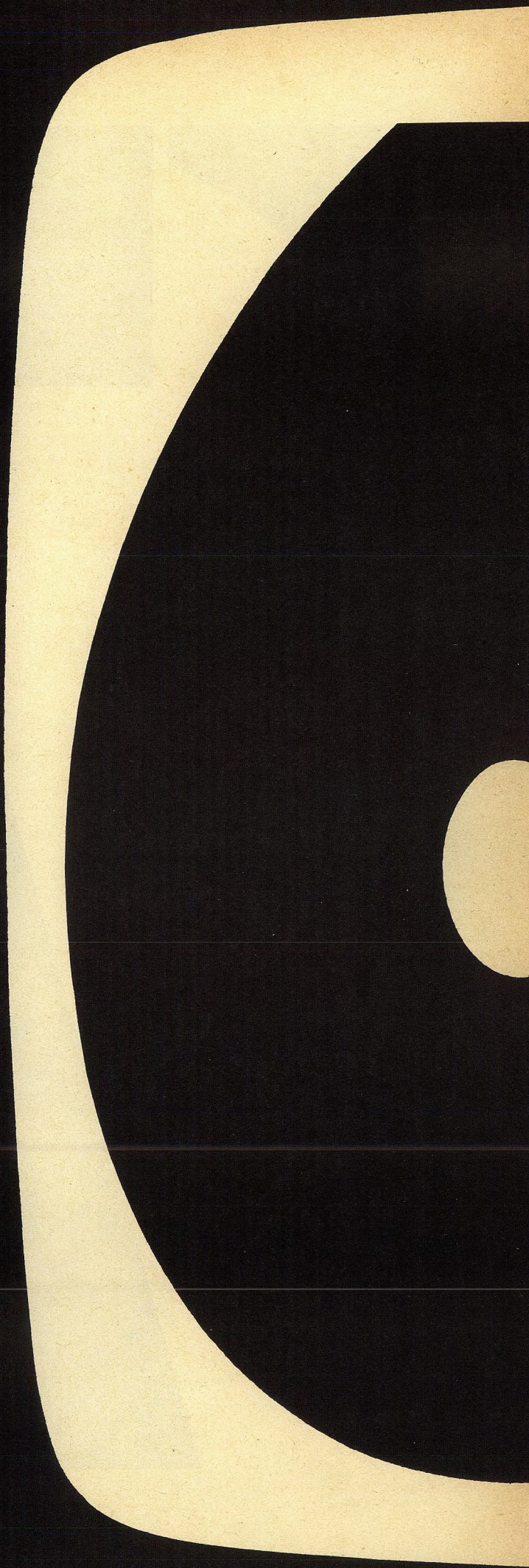
Ihr Besuch an unserem Stand 159 in Halle 9 A, während der Hannover-Messe wird sich lohnen.

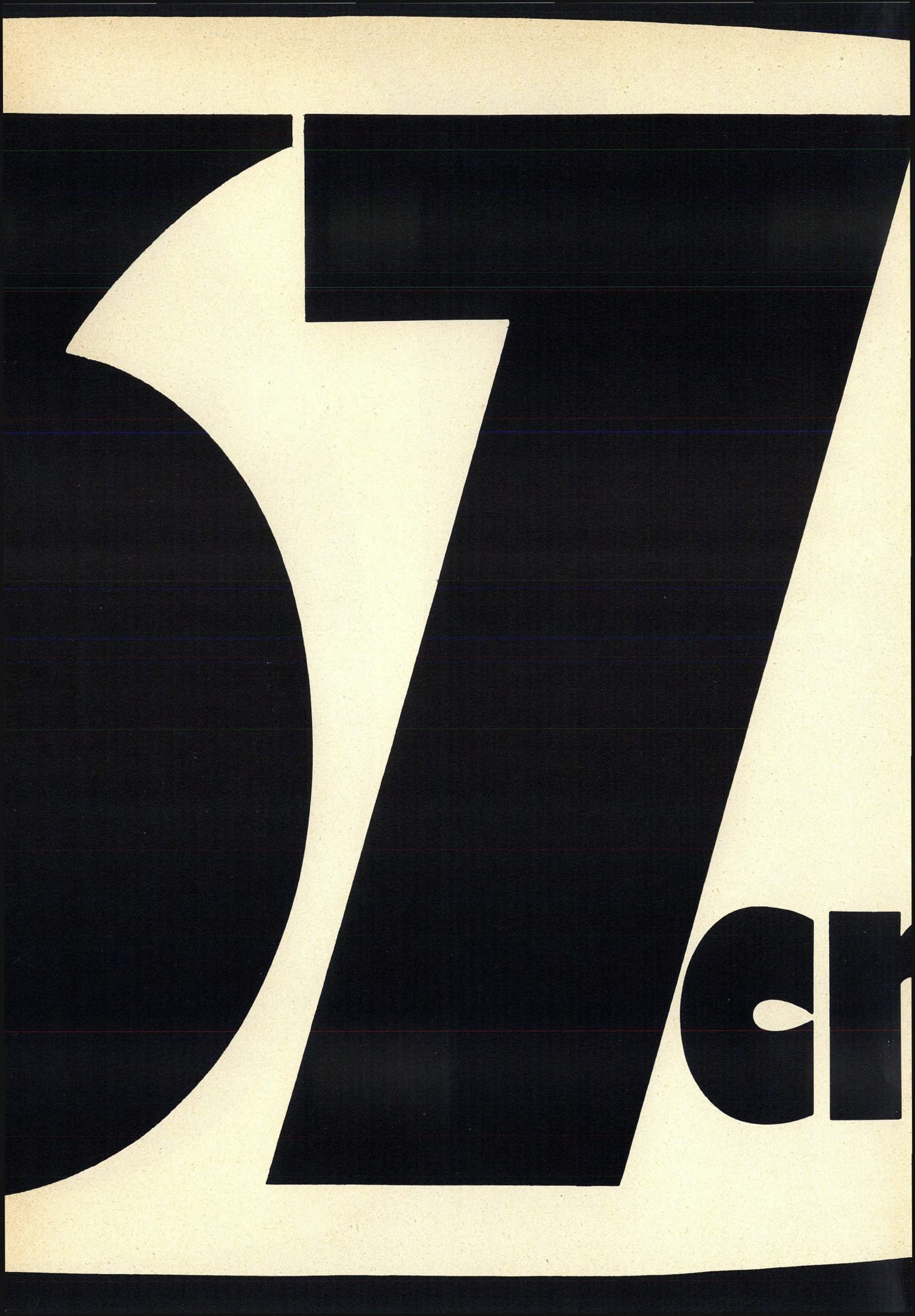
MB ELECTRONIC

Vertrieb:
Mikrofonbau-Vertrieb GmbH
683 Schwetzingen
Fach 59

Hersteller:
Mikrofonbau GmbH
6952 Neckarelz
Fach 80

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





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



IKB

EMR

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

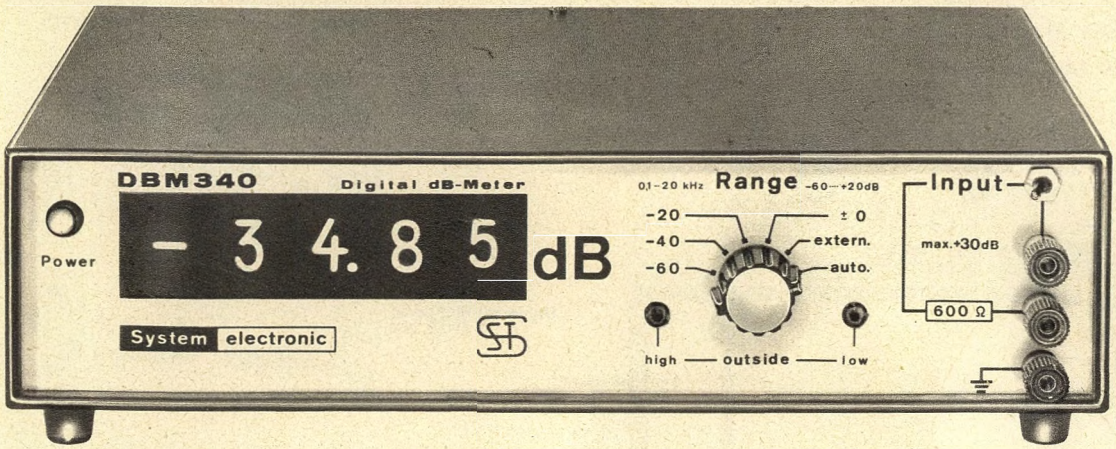
Landshut/Piflas

Elektromechanik Rohr GmbH

Rohr (Niederbay)

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

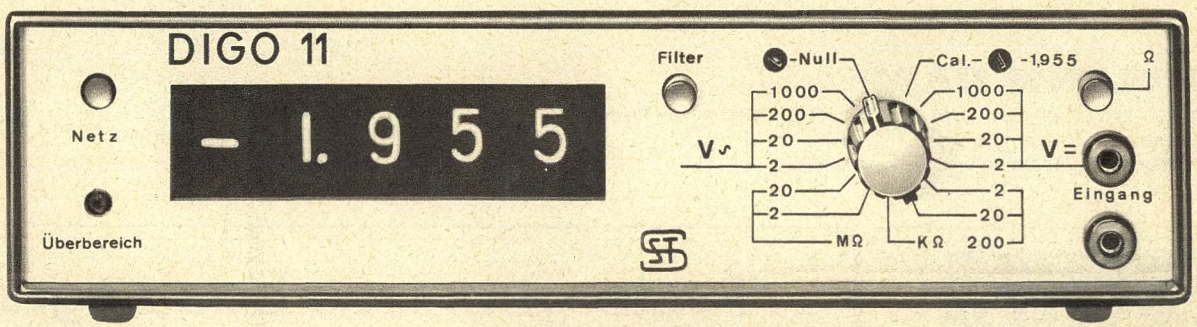
SELL & STEMMLER bietet an:
UNSER DIGITAL-PROGRAMM



NEU

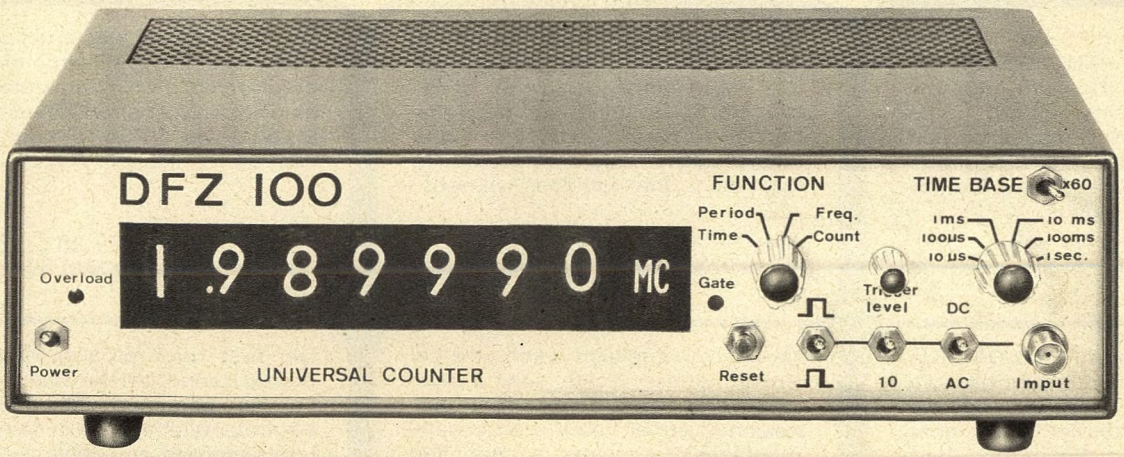
Digital-Pegelmesser DBM 340

hohe Auflösung:	0,01 dB	großer Dynamikbereich:	80 dB (– 60 bis + 20 dB)
kurze Einstellzeit:	max. 1,5 s	symmetr. Eingang:	600 Ω/10 kΩ
autom. Bereichswahl:	in 20 dB-Schritten	Auf Wunsch Datenausgang und Fernbedienung.	



Digital-Multimeter DIGO 11

Anzeigeumfang:	2000 Digits	Bereiche:	= u. ~ 1 mV...1000 V
Widerstände:	1 Ω...20 MΩ	Gleichspannung:	0,1 % ± 1 Digit
konstanter Eingangs-Widerstand:	b. = 20 MΩ	Wechselspannung:	1 % ± 1 Digit
		Widerstände:	1 % ± 1 Digit



Digital-Frequenzzähler DFZ 100

Max. Zählerfrequenz:	10 MHz	Anzeigespeicher:	7 volle Stellen
Eingangswiderstand:	1 MΩ	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

Selco
KLAUS J... & CO. KG

Spez.-Gebiet: Elektronische Steuerungen
Vertrieb und Kundendienst
6442 Rotenburg/F
Bürgerweg 10
Tel. (0 66 23) 20 77 · Telex 493 281 selco d

Moderne Laboreinrichtungen für Industrie, Schule und Handwerk

hera elektronik

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!



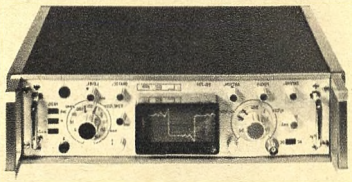
hera Arbeitstisch MK 1800 mit Unterbau UKG 49 mit LEP-Meß- und Prüfaufbau im Einschubsystem

Fordern Sie Unterlagen!

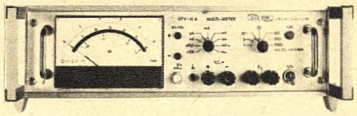
Wir stellen aus: **Hannover-Messe 1970, Halle 12, Stand 334**

Auszug aus unserem Geräteprogramm

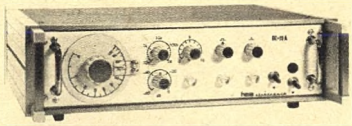
Einschub-Oszillograf 0...10 MHz EO 7 triggerbar



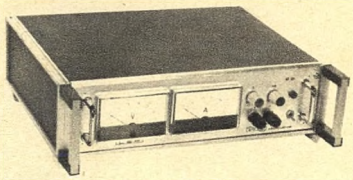
Präzisions-Universal-Meßgerät U-TV 11a



RC-Generator OS 101



Stabilisierte Netzgeräte der HV-Serie



Weitere Geräte ersehen Sie aus unseren Unterlagen!

HERMANN RAPP

Hersteller für Laboreinrichtungen · Meß- und Prüfgeräte – elektron. Meßgeräte

7187 BLAUFELDEN, Telefon 0 79 53/2 05

Export: Tig Bicord AG, CH-6331 Hünenberg/Zg., Im Moos

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

Aus Populaer Radio og TV 6/68

Nachfolgemodelle: SM 35, P 4000, P 5000.

Ähnlich den anderen HECO-Boxen in den vorangangenen 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 Hennel bei der Sound-Master-Familie gelungen ist, dem Ideal neutraler Wiedergabe in dem für den Interessenten so wichtigen Bereich der „Kompromißklasse ein gutes Stück näherzukommen.

Aus Hifi-Stereophonie 12/69

SM 15 - SM 35 neueste Modelle

heco

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-Diskothek-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^3 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

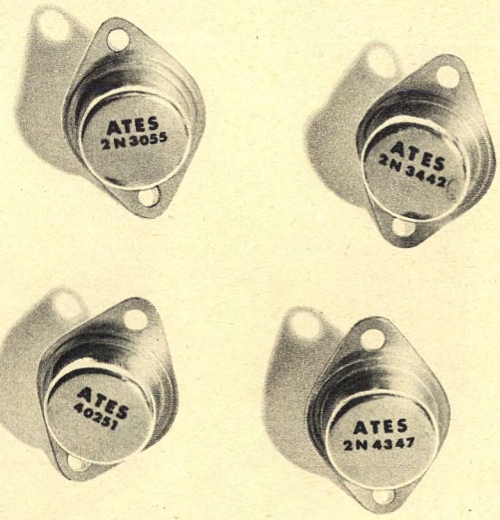
SILIZIUM NPN HOCHLEISTUNGSTRANSISTOREN

Typ	V_{CBO} (V)	V_{CEO} (V)	$I_{C\,max}$ (A)	h_{FE}	P_T (W)	T_S (°C)	T_j (°C)	Θ_{j-c} (°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

HOMETAXIAL

PREISWERT ZUVERLÄSSIG



ATES COMPONENTI ELETTRONICI S.p.A.

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

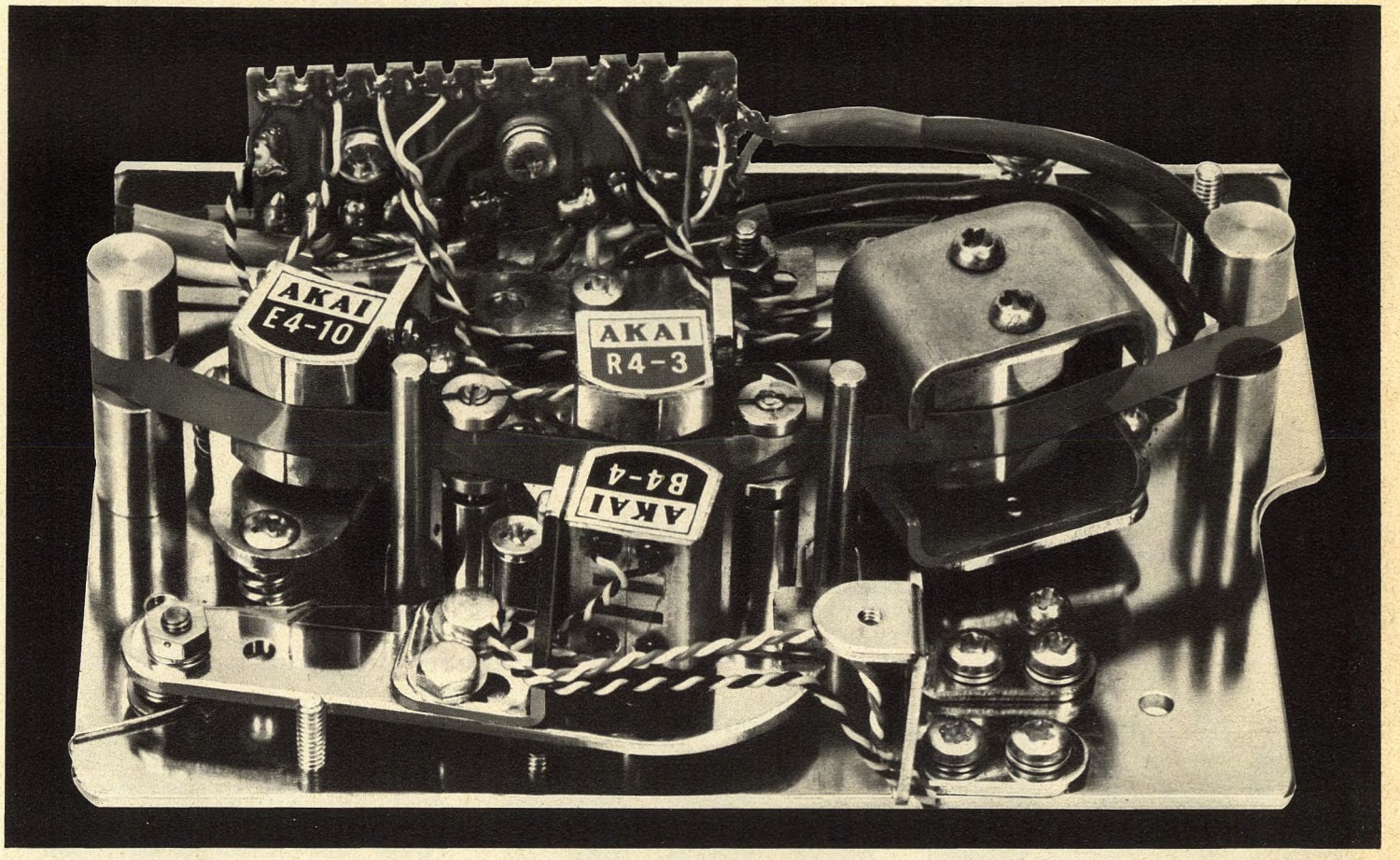
Bayern: **GUSTAV BECK KG**
Scharnhorststraße 40
85 NÜRNBERG 17
Tel. (09 11) 59 30 21

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. 30–18 000 Hz ± 3 dB schon bei 9,5 cm/s (volle 50 % Band gespart!). Oder 30–23 000 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 2 480,85 Mark*. Dazwischen drei weitere Modelle.

* Richtpreis

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

AKAI®

Weltmarke der HiFi-Stereophonie

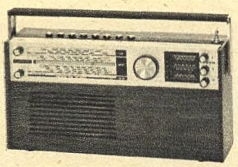
An AKAI International GmbH
6079 Buchschlag bei Frankfurt/M.
Am Siebenstein 4

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

F 5/D

Aus unserem Sammelkatalog Frühjahr/Sommer 1970

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer – 6 Monate Garantie

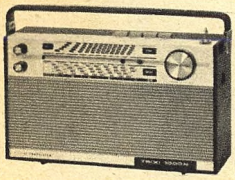


HEA-Koffersuper 2000 N

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

Wellenbereiche durch Drucktasten schaltbar: UKW 87,5 bis 104,5 MHz, KW-Europaband 49 m (5,95–6,28 MHz) mit Eingangsbandfilter, MW 512 bis 1620 kHz (185–585 m), LW 152–275 kHz (1090–1980 m). Automatische UKW-Scharfabstimmung (AFC), stufenlose Tonblende, schwenkbare Teleskopantenne für UKW-Ferritantenne für alle AM-Bereiche – Anschlüsse für Plattenspieler und Tonbandgerät (Normbuchse), Auto- oder Außenantenne (Koaxialbuchse), Außenlautsprecher (Innenlautsprecher schaltet automatisch ab), großer 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.–**



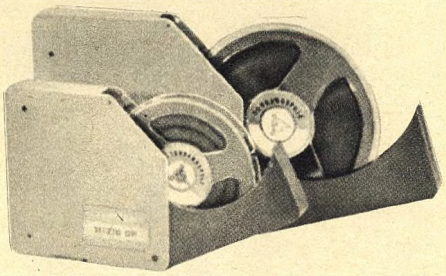
HEA-Kofferradio 1000 N mit eingebautem Netzteil 220–240 V

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

Preis **DM 137.65**

Sonderangebote solange der Vorrat reicht!

REALTON-Tonbänder in Kunststoffkassette



Langspielband LP 35	13 cm ϕ/270 m	**DM 6.60**
	15 cm ϕ/360 m	**DM 8.39**
	18 cm ϕ/540 m	**DM 11.49**
Doppelspielband DP 26	13 cm ϕ/360 m	**DM 8.16**
	15 cm ϕ/540 m	**DM 11.38**
	18 cm ϕ/730 m	**DM 14.49**

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



Batterien

Monozelle UM – 1 A Metallmantel

	per 10 St.
bei Abnahme ab 50 St.	**DM 3.–**
bei Abnahme ab 120 St.	**DM 2.78**
bei Abnahme ab 240 St.	**DM 2.66**
bei Abnahme ab 1000 St.	**DM 2.44**



Babyzelle UM – 2 A

Metallmantel

	per 10 St.
bei Abnahme ab 50 St.	**DM 2.55**
bei Abnahme ab 120 St.	**DM 2.44**
bei Abnahme ab 240 St.	**DM 2.22**
bei Abnahme ab 400 St.	**DM 2.11**



9-V-Batterie 006 P

Metallmantel

	per 10 St.
bei Abnah. ab 10 St.	**DM 6.44**
bei Abnah. ab 50 St.	**DM 6.11**
bei Abnah. ab 100 St.	**DM 5.88**
bei Abnah. ab 250 St.	**DM 5.55**



Mignonzelle UM – 3 A

Vinylmantel

	per 10 St.
bei Abn. ab 40 St.	**1.67**
bei Abn. ab 120 St.	**1.55**
bei Abn. ab 240 St.	**1.44**
bei Abn. ab 600 St.	**1.33**

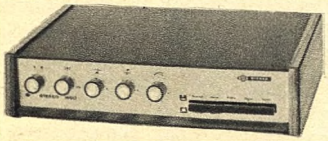


HiFi-STEREO-GERÄTE – BESONDERS PREISWERT

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**



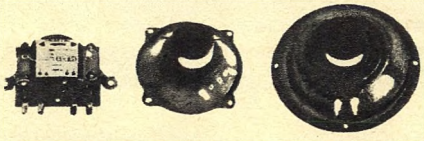
HEA-Qualitäts-Erzeugnisse

HEA-HiFi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600

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

Preis einschl. Vorverstärker **DM 199.80**

Stereo! Preiswert!

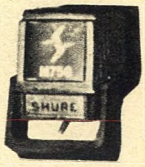


SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 91 H

Nennbelastbarkeit 10 W nach DIN 45 573

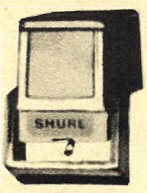
Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit niedrigen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei.
Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 166 mm ϕ, Einbautiefe 61 mm, Frequenzbereich 30–10 000 Hz, Eigenresonanz 35–40 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 88 mm ϕ, Einbautiefe 45 mm, Frequenzbereich 2500–20 000 Hz, 1 Frequenzweiche, Übertragungsfrequenz 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte bei Bestellung angeben).
Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 8–18 l (Kompaktbox). Frequenzbereiche 18-l-Gehäuse 55–20 000 Hz, 10-l-Gehäuse 60–20 000 Hz, 70–20 000 Hz.

Preis **DM 29.70**



Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereorillen, Auflagekraft 0,75–1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10^{-6} cm/dyn – Übersprechdämpfung = 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20–25 000 Hz.

M 75 – G **DM 64.40**



Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereorillen, Auflagekraft 0,75–1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10^{-6} cm/dyn – Übersprechdämpfung ≥ 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 ϕ, Einbautiefe 113 mm, Frequenzbereich 25–5000 Hz, Eigenresonanz 30–35 Hz, 1 Mitteltonlautsprecher 88 mm ϕ, Einbautiefe 56 mm, Frequenzbereich 1000 bis 20 000 Hz, Eigenresonanz 100–110 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 52,5 x 52,5 mm ϕ, Einbautiefe 33 mm, Frequenzbereich 2000–2500 Hz, 1 Frequenzweiche 3 Kanal, Obertragungsfrequenzen 1500 und 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte bei Bestellung angeben).
Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 25–40 l (Kompaktbox). Frequenzbereiche: 25-l-Gehäuse 55–20 000 Hz, 30-l-Gehäuse 50–20 000 Hz, 40-l-Gehäuse 43–20 000 Hz.





Preis **DM 59.40**

AGFA HiFi Low Noise TONBÄNDER



Kunststoffkassette

Langspielband PE 36

13 cm/270 m	**9.99**
15 cm/360 m	**11.32**
18 cm/540 m	**15.65**

Doppelspielband PE 46

13 cm/360 m	**11.32**
15 cm/540 m	**15.65**
18 cm/720 m	**20.42**

Triplespielband PE 66

13 cm/540 m	**15.65**
15 cm/720 m	**20.42**
18 cm/1080 m	**30.75**

bei sortierter Abnahme von 20 Stück minus 8 % Rabatt

Unseren Sammelkatalog 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. 505821 od. 7356920



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

Hannove

1

2



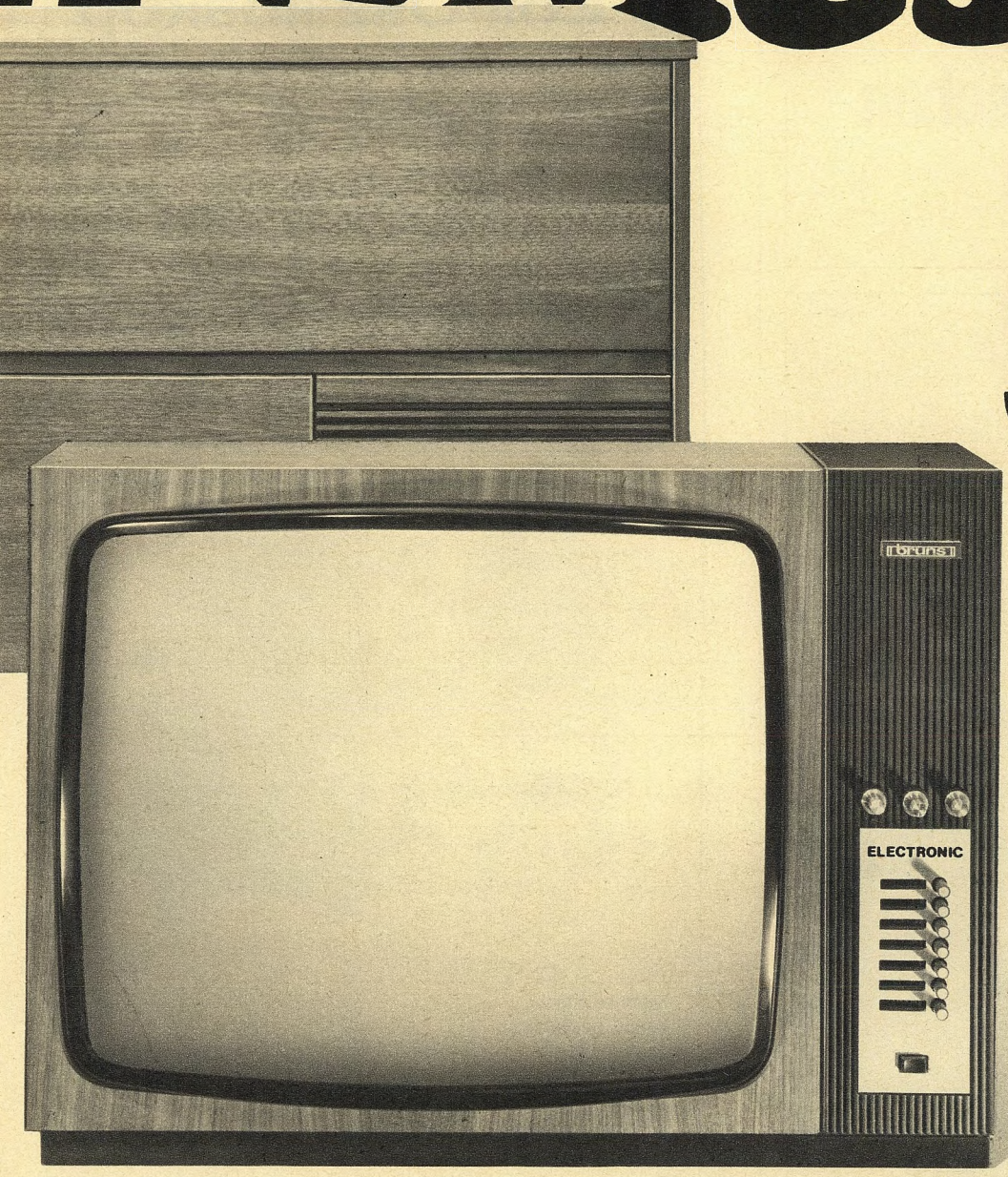
bruns

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

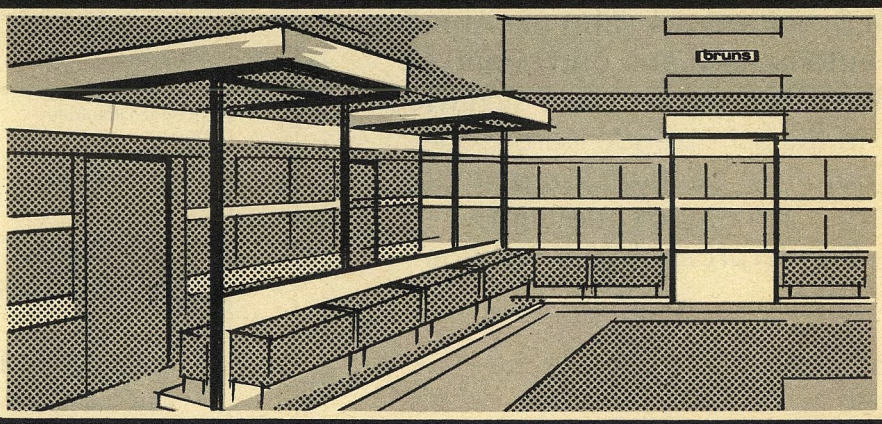
3



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_{ss}/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_{ss}/cm bis 10 V_{ss}/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_{ss}/ca. 1 kHz
Horizontalverstärker	
Empfindlichkeit	besser als 200 mV_{ss}/cm
Bandbreite (– 3 dB)	2 Hz...200 kHz
Eingangsimpedanz	1 MΩ parallel 40 pF
Zeitbasis	
Kippgeschwindigkeiten	1 µs/cm...0,2 c/cm, in 17 Stufen der Folge 1–2–5, Fernsehen: Vertikal (30 Hz) und horizontal (15,75 kHz/2)
Vergrößerung	x 5 (max. 0,2 µs/cm)
Ablenkung	getriggert und automatisch
Triggerflanke	+ und –
Katodenstrahlröhre	
Typ	5 UP 1 F (oder 5 UP 7 auf Wunsch)
Bildfläche	10 cm x 8 cm
Größe und Gewicht	27 cm x 20 cm x 42 cm, ca. 10 kg

C. MELCHERS & COMPANY

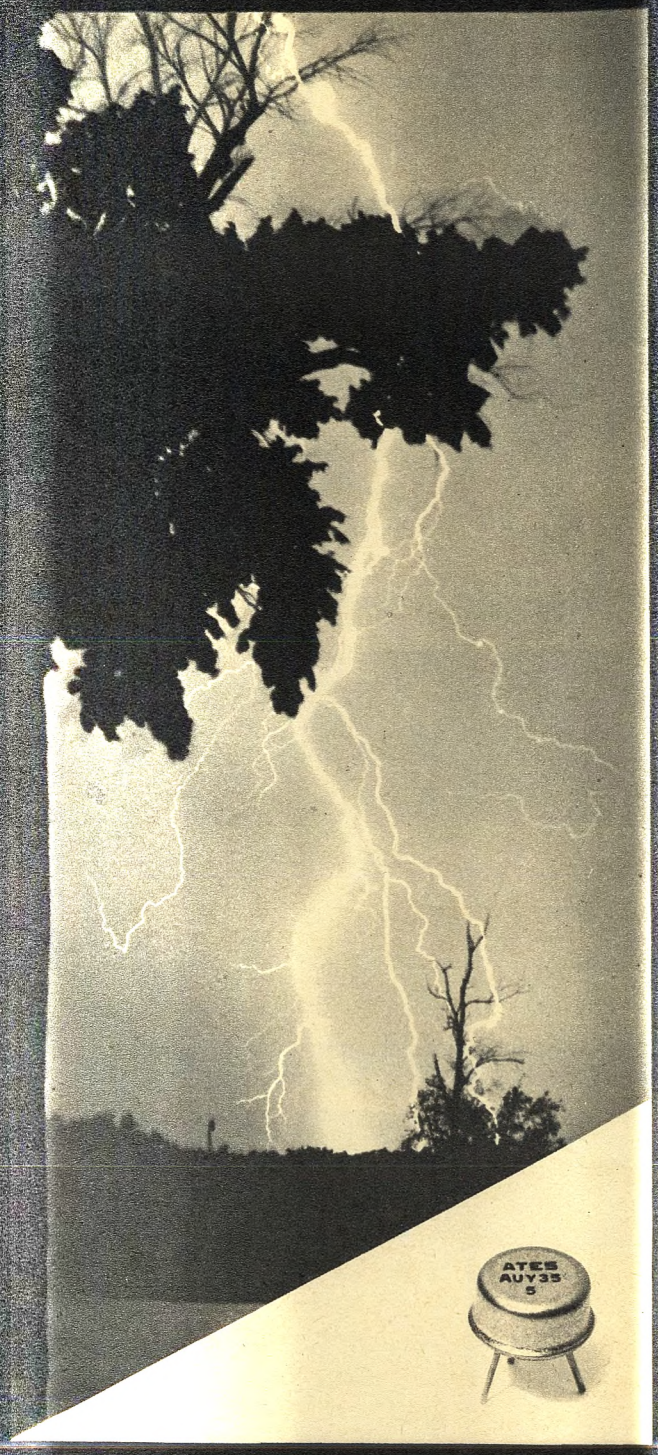
28 Bremen, Schlachte 39–40, Telefon 04 21/3 16 91

LEADER ELECTRONICS CORP.

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

ATES

Der AUY 35 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 ($f_T = 2{,}5$ MHz) sowie seine hohe Verlustleistung ($P_{tot} = 11W$ bei $T_G = 45°C$) aus.

Der AUY 35 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:

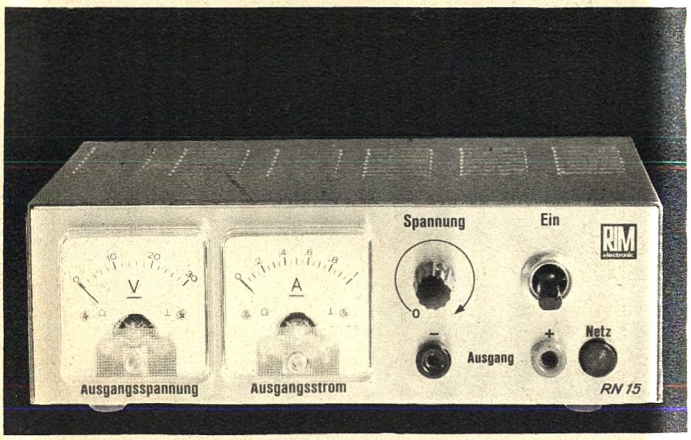
ATES COMPONENTI ELETTRONICI S. p. A.

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.

RIM electronic

Ideale und bewährte Meß-u.Prüfgeräte

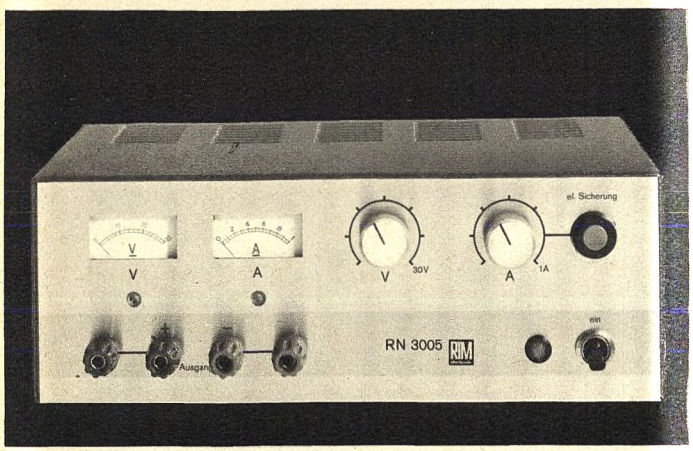


Stufenlos regelbare Netzgeräte:

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

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

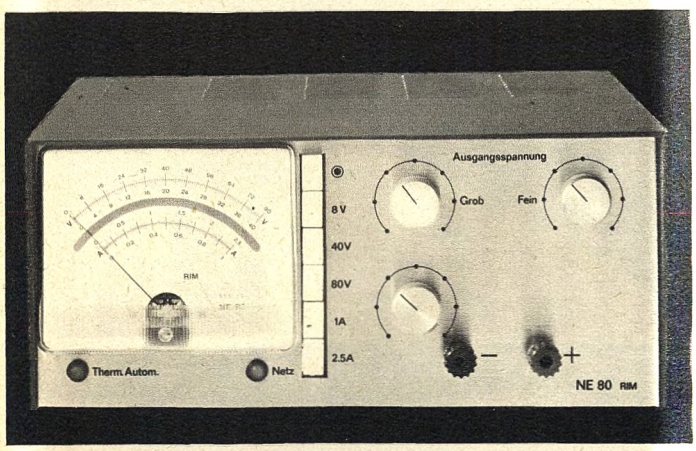
Kompletter Bausatz 0–15 V	(01–41–100)	DM 129.–
RIM-Baumappe dazu	(05–41–100)	3.50
Betriebsfertiges Gerät	(02–41–100)	159.–
Kompletter Bausatz 0–26 V	(01–41–110)	129.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–41–110)	159.–



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 Ω
Dynamischer: ca. 0,3 Ω im Frequenzbereich 0–100 kHz
Brumm und Rauschen: ≤ 200 µV
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

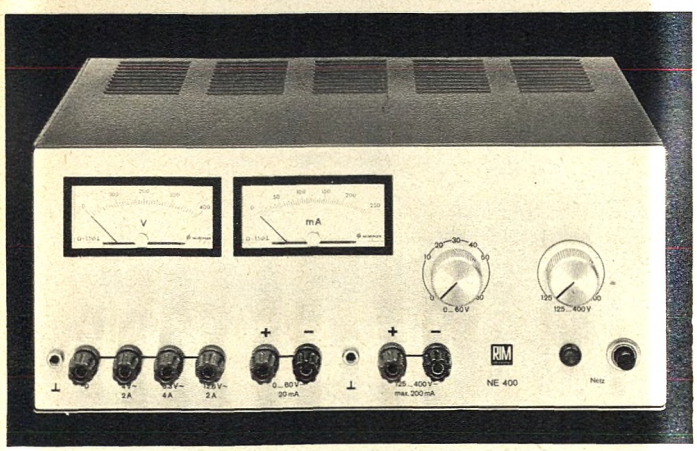
Kompletter Bausatz	(01–41–130)	DM 219.–
RIM-Baumappe dazu	(05–41–130)	5.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–41–130)	280.–



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 µV bei 2,5 A/80 V
Spannungs-Stromanzeige: Eingebautes Meßinstrument, mit Spiegelskala, 5 Drucktasten. Direkt ablesbar. 8 V, 40 V, 80 V, 1 A, 2,5 A
Statischer Innenwiderstand: ca. 0,1 Ω. Dynamischer: ca. 0,5 Ω/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-Baumappe 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 unstabilisierten Heizspannungen

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

Entnehmbare Heizspannungen, unstabilisiert 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-Baumappe dazu	(05–41–700)	6.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–41–700)	560.–

RADIO-RIM

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

RIM electronic

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.

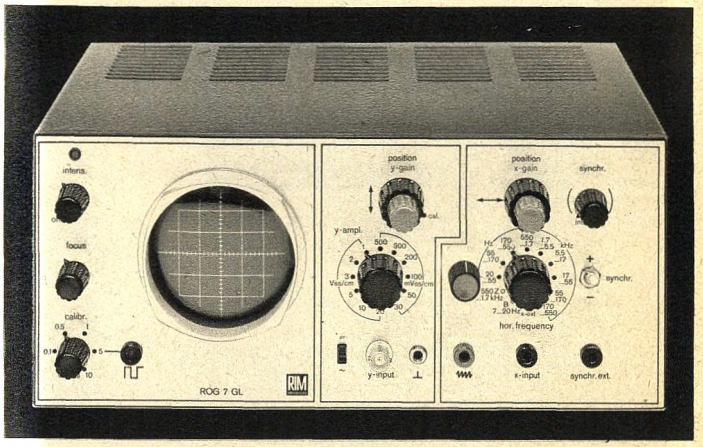
Breitband-Oszillograf »ROG 7 GL«

Hauptmerkmale:

Y-Breitband-Gegentaktgleichspannungsverstärker von 0—80 MHz (—3 dB) mit Transistor-Gegentaktendstufe. Hohe Empfindlichkeit von 30 mV_{ss}/cm. 12stuf. Eingangsteiler frequenzkompensiert. Kontin. Abschwächer bis ca. 2 MHz. Horizontal-Gegentaktverstärker von 3 kHz. Hohe Verstärkerempfindlichkeit: 150 mV_{ss}/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_{ss} mit 5stuf. Abschwächer Ri = 1 kΩ als Zubehör lieferbar. Abgeschirmte Kathodenstrahlröhre. Gedruckte Schaltungstechnik. Baugruppenprinzip.

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

Weiteres Zubehör auf Anfrage.



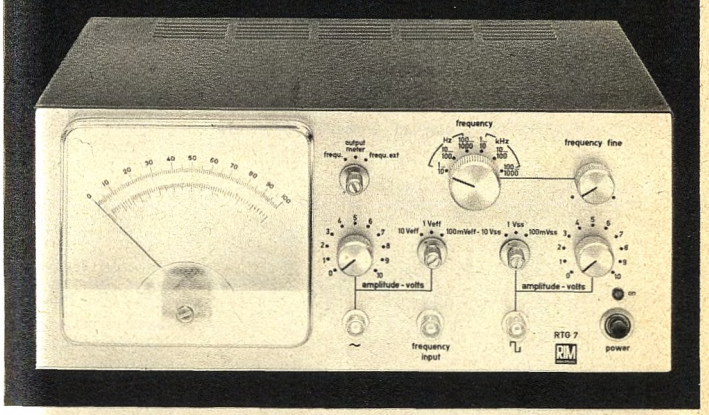
Sinus- und Rechteck-Tongenerator mit Frequenzmesser »RTG 7«

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 ± 5 % vom SE, niederohmiger Ausgang, volltransistorisiert.

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



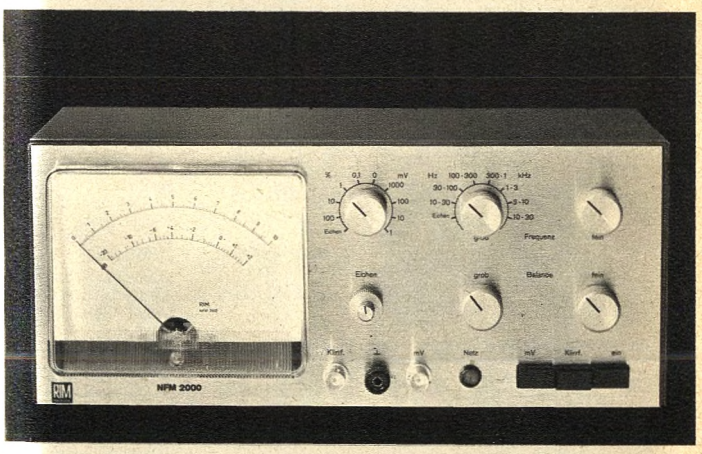
Kompakt-Klirrfaktor-Meßbrücke »NFM 2000« mit integriertem Transistor-Voltmeter

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 kΩ), 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-Baumappe dazu	(05—31—500)	8.—
Betriebsfertiges Gerät	(02—31—500)	680.—

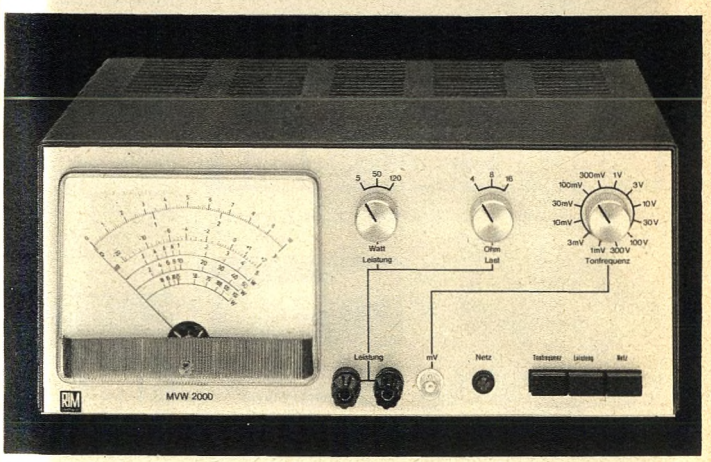


Tonfrequenz-Millivoltmeter- und Wattmeter »MVW 2000«

Hauptmerkmale:

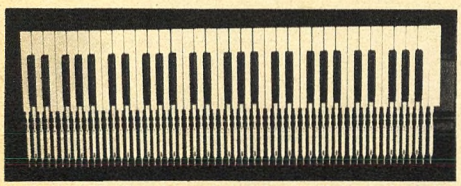
Das NF-Kombinationsmeßgerät ist sowohl für Tonfrequenz-Spannungsmessungen als auch für NF-Leistungsmessungen mit direkter Anzeige verwendbar. Es eignet sich sowohl als NF-Millivoltmeter mit einem kleinsten Meßbereich mit 1 mV-Endausschlag (!) bis zu Empfindlichkeitsmessungen, Messung von Ausgangsspannungen, 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 Ω 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-Baumappe dazu	(05—31—420)	6.—
Betriebsfertiges Gerät	(02—31—420)	495.—



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!

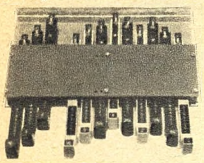


KLAVIATUREN für elektronische Orgeln liefern wir **fertig montiert** aus hochwertigem kratzfestem Kunststoff mit Messingrollen-Lagerung, Tastendruck einstellbar.

3½ Oktaven à DM 112.— 4½ 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.

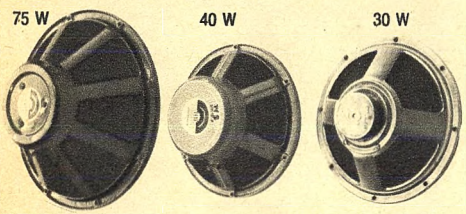
Das WERSI-ZUGRIEGELSYSTEM (Sinus) arbeitet als vollelektronische Schaltung in Verbindung mit unserem Tongenerator. Mit den Zugriegeln lassen sich Sinus-Schwingungen fein abgestuft miteinander mischen und zu praktisch unzähligen Klangbildern additiv verschmelzen.



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.

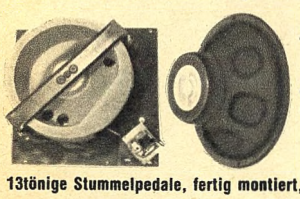


a) 30 W Musikleistung
Frequenzbereich 30–7000 Hz
Durchmesser 315 mm
Schwingspulen-⌀ 40 mm
Impedanz 4 Ω à DM 59.—

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

c) 75 W Musikleistung
Frequenzbereich 20–7000 Hz
Durchmesser 455 mm
Schwingspulen ⌀ 80 mm
Impedanz 4–12 Ω
Gewicht 8,7 kg à DM 335.—

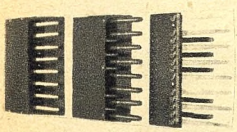
LESLIE-AGGREGATE, einbaufertig, mit 2 Geschwindigkeiten



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 (Kunstledergehäuse) à DM 135.—
Stahl-Ausführung zum Einbau à DM 98.—
Stahl-Ausführg. f. fr. Aufstellg. (i. Kunstledergeh.) à DM 149.–

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

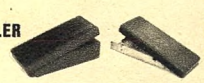


Ausführg. a als Wippschalter à DM 3.95
Ausführg. b als Zugschalter à DM 4.60

EINFACHE WIPPSCHALTER, ungraviert à DM 1.90



FUSS-SCHWELLER 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-ELEKTRONENORGEL W 248 S – Spinettmodell –



UNTERMANUAL: 9chörig, 16 Register
OBERMANUAL: 9chörig, 18 Register

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

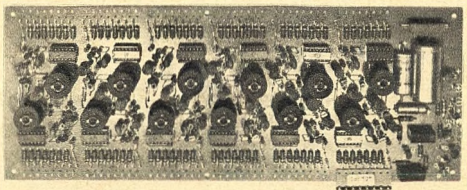
Modernste Technologie: Generator mit integrierten Schaltkreisen, fertig montierte Spezial-Klaviaturen, gedruckte Schaltungen, gedruckte Verharfung.

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

SINUS-ZUGRIEGELSYSTEM bietet unausschöpfliche Möglichkeiten durch additiven Klangaufbau.

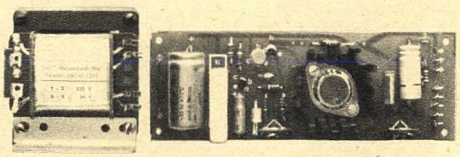
BAUSATZ W 248 S	Bestell-Nr.		
Netzteil, elektronisch stabilisiert und kurzschlußfest	2020	DM	55.—
Generator, 8 Oktaven	2038	DM	589.80
Vibrato	2040	DM	12.60
Tastenkontakte für beide Manuale, je neunfach	24841	DM	245.—
Entkopplungswiderstände dazu	24831	DM	89.—
2 Verharfungsplatinen, 4 Oktaven, à DM 46.—	2014	DM	92.—
2 Tastaturen, je 4 Oktaven, fertig montiert à DM 115.—	2004	DM	230.—
Klangformung für 34 Register	24821	DM	149.70
Kleinmaterial	24812	DM	38.40
Gehäuse, nußbaum, kompl. mit Deckel u. Notenpult	24803	DM	490.—
Kompletter **Bausatz** ohne Gehäuse	24895	DM	1470.—
Kompletter **Bausatz** mit Gehäuseoberteil, Klappdeckel, Notenpult u. Stahlfußgest.	24891	DM	1730.—
Kompletter **Bausatz** mit Gehäuseober- u. Untert. einschl. Klappdeckel u. Notenpult	24896	DM	1920.—
ERWEITERUNGSMÖGLICHKEITEN			
Sinus-Zugriegelsystem mit zweimal 9 Zugriegeln	24851	DM	224.—
Verstärker, 30 W, Sinusdauerton	3025	DM	148.—
Nachhallverstärker mit großer Hammond-Hallspirale	3010	DM	86.—
Fußschweller mit LDR	3031	DM	48.50
Lautsprecher, 30 W	3050	DM	59.—
Pedal, 13tön. Stummelpedal z. Einbau	4014	DM	89.—
Pedalsustain für 13 Tasten	5027	DM	78.70
Sitzbank, 65 cm	14708	DM	62.—
Bausatz Perkussion, Repeatperkussion, Amplitudenvibrato und Kontrakussion, sämtliche Bauteile und Schalter	5001	DM	128.—
Bausatz Sustain für 49 Tasten	5025	DM	198.—

Wir suchen einen jungen, tüchtigen technischen Mitarbeiter!



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, anschlußfertig: 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.—, anschlußf. DM 78.—



NACHHALL mit großer Hammond-Nachhallspirale u. Nachhallverstärker auf gedruckter Schaltung, einschließlich stufenloser Hallregelung, für alle Verstärkeranlagen verwendbar.

Bausatzpr. einschl. Hallspir. DM 86.—, anschlußf. 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.—, anschlußfertig DM 195.—



TASTENKONTAKTE
liefern wir mit **gedruckter Verharfung** bis 12fache Bestückung

Tastenkontaktsatz mit 9facher Bestückung für 4 Oktaven DM 128.—, für 5 Oktaven DM 149.—

Mehrpreis für gedruckte Verharfung 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 Gebietsvertretungen noch zu vergeben

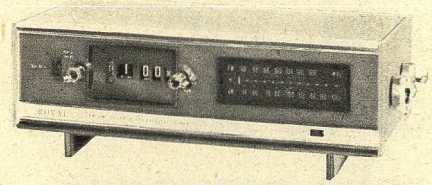
WERSI -electronic GmbH & Co KG
5401 HALSENBACH/Hunsrück, Industriestraße, Telefon 06747/273

RISIKOLOS!!!

6 Monate Garantie!!!

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

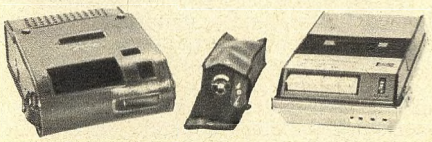
DIGITAL-UHRENRADIO
Das ideale Digital-Uhrenradio für Büro, Heim, Reise.



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 ± 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 ± 5 dB, Signal/Rauschabstand: besser als 40 dB, Bestückung: 3 Transistoren, 2 Transistoren für Motorregelung, Ausgangsleistung 1 W, Aufnahmesystem: Wechselstromvorspannung, Löschsystem: 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 HÖKE – IMPORT
2051 Stemwarde 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!

rali international
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 I
Post Windelsbleiche
Sandstraße 5
Niedersachsen u. NRW

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

Schweiz:
Bütler & Müller Ing. Elektronic
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 (Plattenwechslerversion des MP60, doch mit Synchronmotor), der 510 und der 310. Alle sind hochwertige, preisgünstige Geräte—genau das richtige für kritische Käufer.

Halten Sie die Geräte auf Lager.
Stellen Sie sie aus. Der Umsatz wird sich bald steigern.

Nähere Auskunft von:
BSR G.m.b.H.,
3001 Laatzen/Hannover,
Karlsruherstrasse 14.
Tel: 861011. Telex. 922632.



BSR McDONALD

G·K·W BERLIN

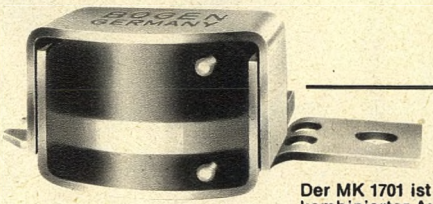
Es gibt eine Menge guter Magnetköpfe. Aber irgendwer muß doch die besten machen.

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.



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

BOGEN

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

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

Tokai

INTERNATIONALES PROGRAMM



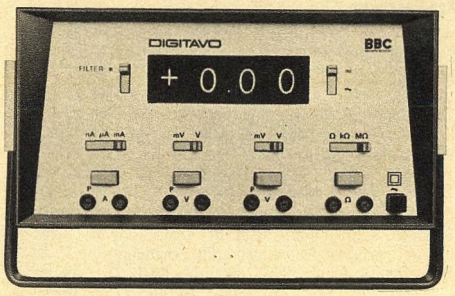
Funksprechgeräte - Kommunikationsradio - Walky-Talky
Radiotelefoni - Transceiver - Радиотелефония
Portofoons - Émetteur-Récepteur - Radioteléfonos

DEUTSCHE Tokai GMBH **Funksprechgerätevertrieb, 5 Köln, Rolandstraße 74, Telefon 31 70 47, Telex 8 882 360**

HANNOVER-MESSE Halle 11 Stand 432

Fachinterview Service

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 µV bis 999 V. Und von 10 mΩ bis 999 MΩ. 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 Hochfrequenztastkopf 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 Coupon hier ausschneiden Absender nicht

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

Rundfunktastenaggregat mit Baß- und Höheneinstellung. Klangregistertastensatz, mit Spulen, Kondensatoren und Widerständen beschaltet.
Bestell-Nr. 15a ..... **DM 4.70**

dto. kleinere Ausführung, ohne Baß- und Höheneinstellung, mit Klangregistertastensatz
Bestell-Nr. 15b ..... **DM 3.90**

dto. kleinere Ausführung, ohne Baß- und Höheneinstellung 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 ECC 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, Elko 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, Ratiodetektor 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-Zeilentrafo 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 6, 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, Ausgangstrafos, 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 Telefunken, 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 Steckbuchsenleiste 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 St.	1000 St.
8,2 kΩ, 1/3 W, Raster 5 mm, Best.-Nr. Wi 1	**3.90**	**36.–**
18 kΩ, 1/3 W, Raster 5 mm, Best.-Nr. Wi 2	**3.90**	**36.–**
47 kΩ, 1/3 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, ½ W axial, Best.-Nr. Wi 11	**3.—**
120 kΩ, ½ W axial, Best.-Nr. Wi 12	**3.—**
390 kΩ, ½ W axial, Best.-Nr. Wi 13	**3.—**
2,7 MΩ, ½ W axial, Best.-Nr. Wi 14	**3.—**
3,9 MΩ, ½ 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 St.	100 St.
Wima Durolit, 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 Erofol II, 0,1 µF, 160 V, Best.-Nr. Ko 4	**1.80**	**15.—**
Wima Durolit, 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 Durolit, 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 Durolit, 68 nF, 400 V, Best.-Nr. Ko 12	**2.—**	**16.—**
Wima Durolit, 0,1 µF, 250 V, Best.-Nr. Ko 13	**2.—**	**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-Nr. Fabrikat Neuberger — 10 St.

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

Ko 18 **Valvo-Hochvoltelko** 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: ⌀ 9 mm, Höhe 7 mm, Anschlußenden 30 mm
1 St. **DM 3.10,** 10 St. **DM 27.–,** 100 St. **DM 255.–**

Sortimente

S 1 Impulskondensatoren. Keramische Ausführung 1 kV–5 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, Durolit-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. Kofferger. 10 St. **DM 9.95**

S 13 Drehkondensatoren, 33 pF–530 pF 10 St. **DM 4.25**

S 14 Diverse Buchsen, Schalter und Steckermaterial (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, Kabelschuhe 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 Sachsenhagen - Dühlfeld 29 - Telefon 05725/909

HANNOVER MESSE
Halle 12 C Stand 220

Brüel & Kjær schließt wieder eine Lücke in Ihrer Geräteausrüstung:

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,

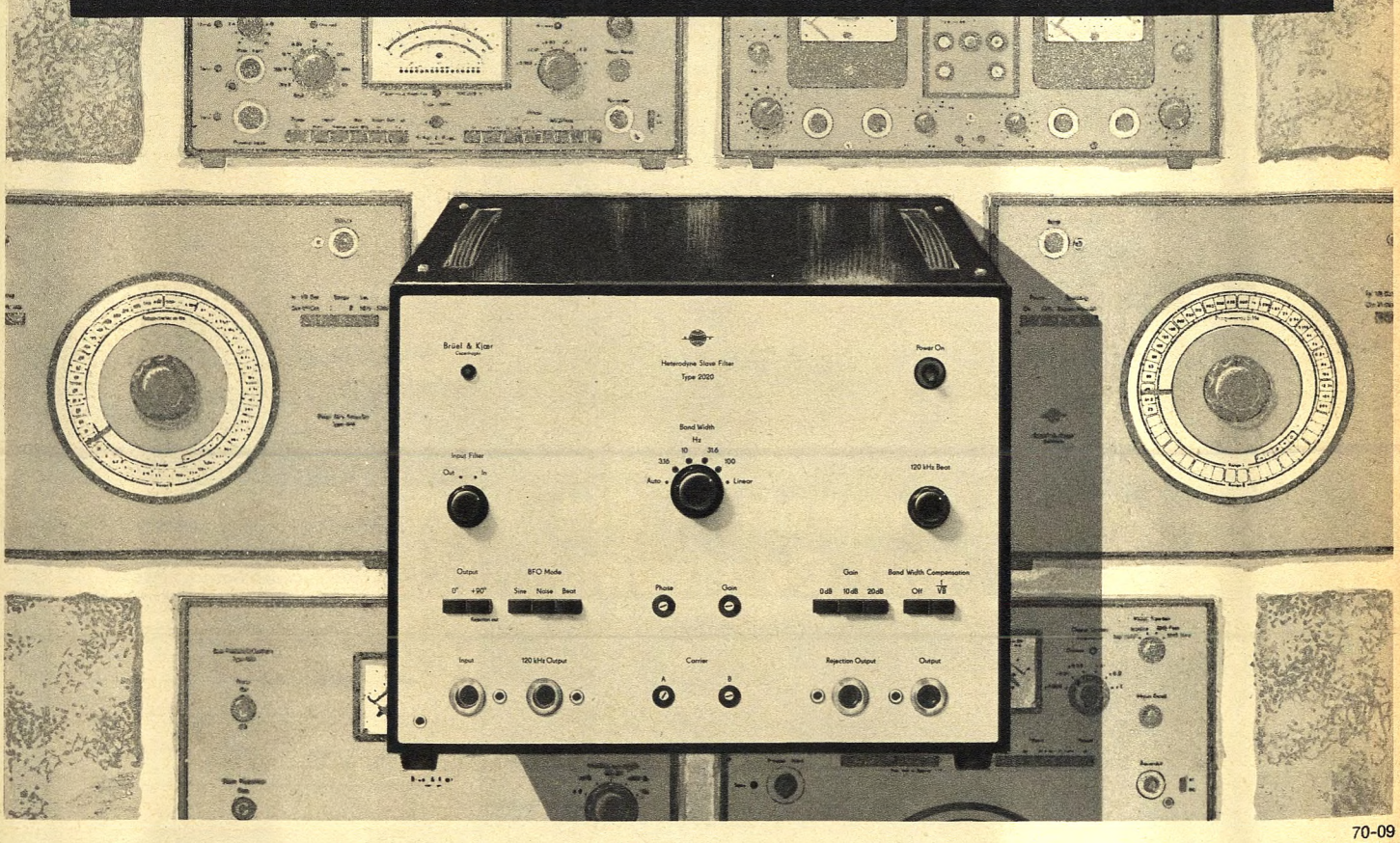
ist umschaltbar auf die konstanten Bandbreiten 3,16 - 10 - 31,6 - 100 Hz,

besitzt abschaltbare Bandbreiten-kompensation für Leistungsdichtemessung,

läßt sich als Bandpaß- oder Sperrfilter betrieben,

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.

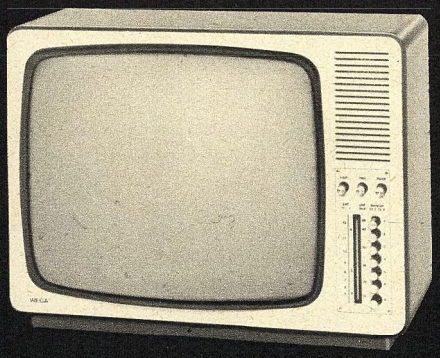
Das Fernsehen hält Sie auf dem Laufenden, denn es zeigt den Augenblick des Geschehens. Unerschöpfliche Möglichkeit der Rationalisierung. Über Kamera und Monitor sind Sie mit jedem Teil des Hauses „auf Sicht" verbunden und augenblicklich über alles im Bilde. Sie können zentral beaufsichtigen, wofür Sie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

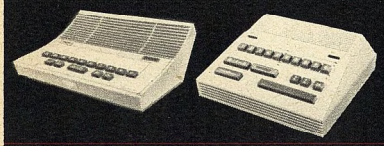
Die Kamera blickt für Sie überall hin und Sie können sehen, was Sie sonst übersehen könnten. Sie sind auf dem Laufenden ohne selbst zu laufen.

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 volltransistorisierte 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.

○ Schicken Sie uns bitte komplette Informationsunterlagen

○ Wir bitten um den Besuch eines Ihrer Fachberater

CENTRUM ELECTRONIC GMBH
3 Hannover Postfach 1247
Telefon 631018 Telex 0922913

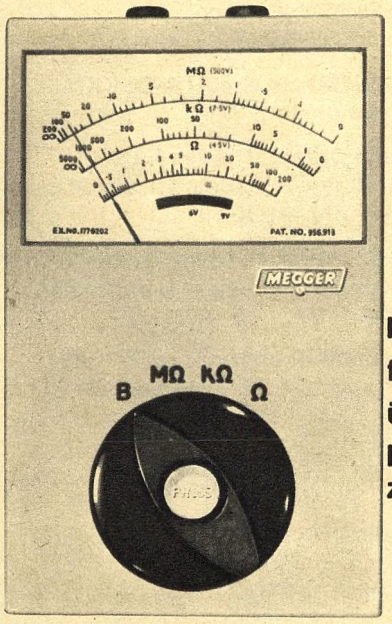
GOSSEN

Isolationsmessung Leitungsprüfung

0 ... 200 MΩ
0 ... 5 MΩ
0 ... 200 Ω

Transistorisiertes Isolationsmeß- und Leitungsprüfgerät

Batterie Megger BM 6



batteriegespeist
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 06-29845

LONDON 69

Unsere und Ihre Geschäftspartner sind:

Heinrich Alles KG
5900 Siegen, Frankfurter Str. 21
☎ 0271–5 39 41

Karl Etschenberg KG
4000 Düsseldorf, Münsterstr. 330
☎ 0211–62 69 11–62 62 41

Fränk. Rundfunk Ges.
8500 Nürnberg, Emilienstr. 10
☎ 0911–55 15 05–55 50 17

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

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

Willi Jung KG
6800 Mannheim, C 2, 23–24
☎ 0621–2 68 75
6600 Saarbrücken, Vorstadtstr. 57
☎ 0681–2 79 30
6700 Kaiserslautern, Dr.-Rud.-Breitscheid-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 Ülzen, Brauerstr. 21
☎ 0581–23 22

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

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

Südschall-GmbH
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

■

DIE RÖHRE DER VERNUNFT





Winfried Labudda
Gesellschaft für elektronische Bauelemente mbH.
5650 Solingen 11 (Germany)
Merscheider Straße 154
Postfach/Postbox 130125
Telex 8 514 727
Telefon Sa.-Nr. (02122) 7 10 71-75

Labudda



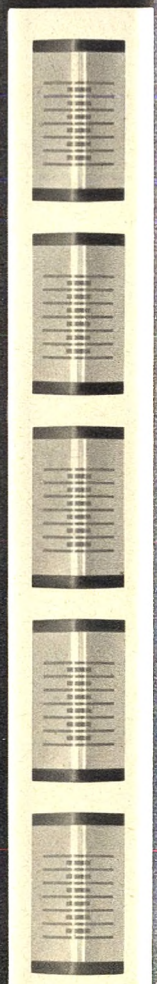
Woelke - Magnetbandtechnik

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

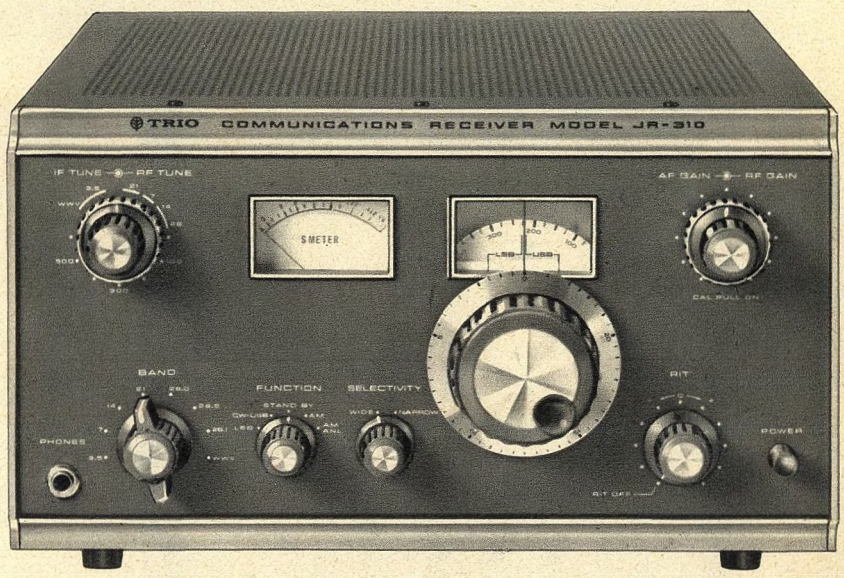
Richard Strauch
41 Duisburg-Ruhrort, Fabrikstraße 40
Telefon 0 21 31/8 32 91

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

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

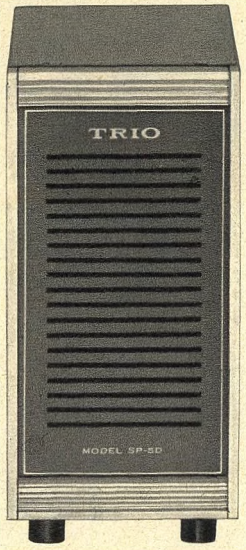
Georg Weiland
3 Hannover, Hildesheimer Straße 341
Telefon 05 11/86 14 80

Der neue SSB-Empfänger JR-310 von TRIO
Professionelle Perfektion für den Amateur



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 erfaßt 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.



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.



PS-510 TS-510 VFO-5 D

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
SSB-TRANSCEIVER

Dieser Transceiver enthält ein Hf-Kristallfilter und erfaßt 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
VARIABLER FREQUENZ-OSZILLATOR

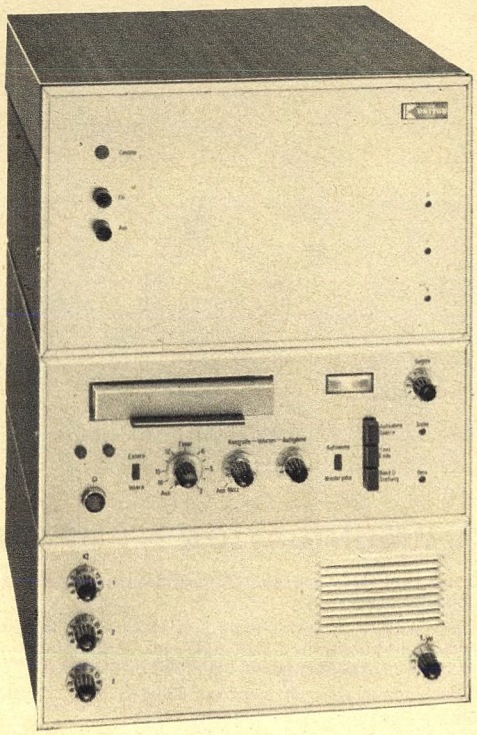
Dieser VFO wurde entwickelt, um den Transceiver TS-510 und das Netzteil PS-510 zweckdienlich zu ergänzen. Zusammen ergeben diese Einheiten die Geräte für ein modernes Ham-Shack, das einen übersichtlichen und leistungsfähigen Eindruck macht.

Der Qualitätsklang
TRIO
TRIO ELECTRONICS, INC.

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



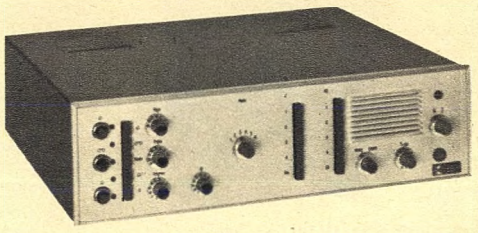
Akustikzentrale LZ 4

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



Textsteuerautomat AW 70

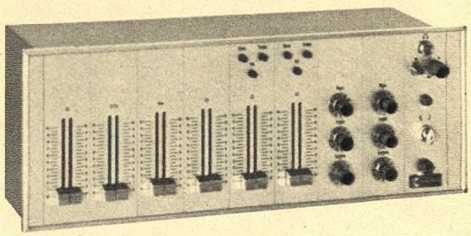
zum Anschluss an eine bestehende Verstärkeranlage. Aufnahme und automatische Wiedergabe beliebig vieler Werbetexte unterschiedlicher Länge. Elektronische Ausblendung des laufenden Musikprogrammes vor Gongmelodie, Werbetext oder Durchsage.



Akustikzentralen Typen RE, LZ und SIZ

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

Diskotheken im Baukastensystem
Volltransistorisierte Verstärker, 20/30, 50/80 und 100/150 Watt
Elektronischer 4-Klang-Gong
Verstärkerschränke in jeder Grösse



Mischpulte und Endverstärker

nach DIN 45500 für semiprofessionelle Anwendung.

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

Halle 9A Stand Nr. 133

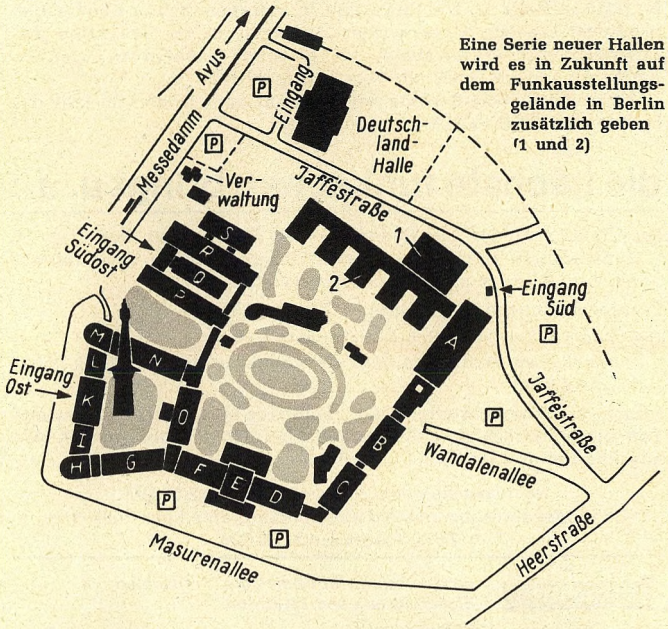
Deutschland:
UNITON GmbH D-7702 GOTTMADINGEN
Hauptstrasse 59, Telefon (07731) 2 28 66

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

UNITON

85 000 m² 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 m² 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 m².



Eine Serie neuer Hallen wird es in Zukunft auf dem Funkausstellungsgelände in Berlin zusätzlich geben (1 und 2)

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 m², die wahlweise für Ausstellungen, Eröffnungsfeiern oder als Großstudio für Funkausstellungen brauchbar ist, und in die kammartig angeordneten fünf Hallen mit je 2500 m² 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.

– r

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 Gensslen & 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 (Tj = 200° 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 Tj = 150° C.

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

Grenzwerte/Kennwerte

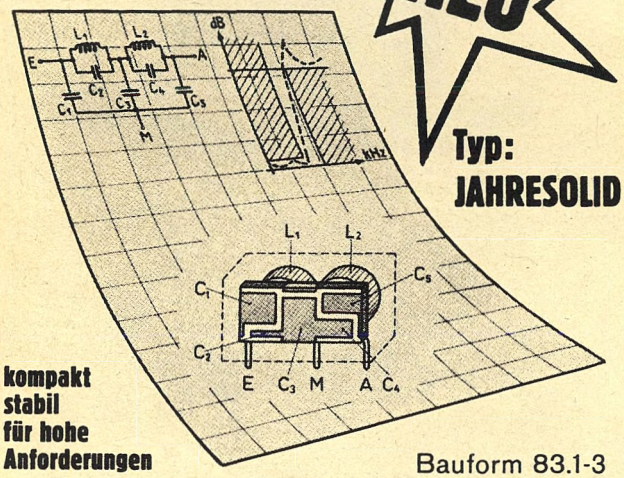
Typ	P_{tot} bei T_G=25°C	U_{CBO}	U_{EBO}	U_{CEsat} bei I_c=150 mA/ I_B=15 mA I_c=10 mA/ I_B=1 mA*	h_{21E} bei U_{CE}=10 V/ I_c=150 mA U_{CE}=1 V/ I_c=10 mA*
2N 1613	3 W	75 V	7 V	1,5 V	40 - 120
ME 8002	700 mW	120 V	7 V	0,3 V	40 - 200
ME 8003	700 mW	80 V	7 V	0,3 V	100 - 350
ME 9001	625 mW	40 V	4,5 V	0,25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

NEU



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 Kanalreihen ±7,5% und ±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 Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*
vereinigt 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. Wilhelmy
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde
Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

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

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

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

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

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

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

Auslandsvertretungen: Belgien: 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., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 2, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Beilagenhinweis: 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 Verkaufsingenieure. 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 Intereuropea 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 – Grundschaltungen 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

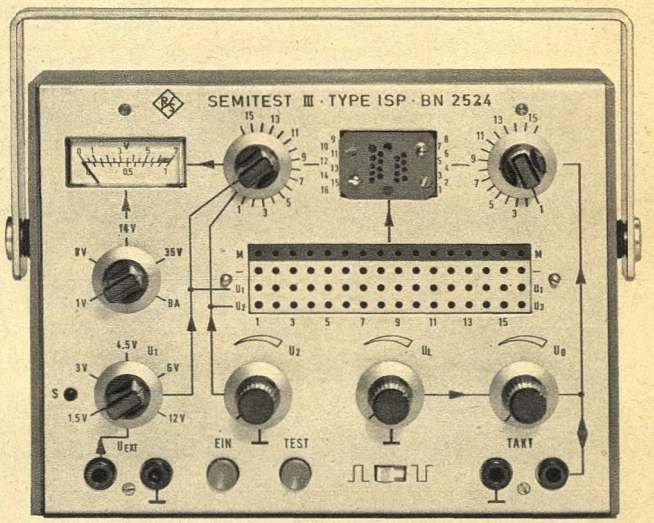
Abendschulung: 5. 10. bis 14. 12. 1970

Dauer je Lehrgang: 80 Stunden

Für die Teilnahme an Fachlehrgängen ist der erfolgreiche Abschluß des Grundlehrgangs 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.



SEMITEST 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: 1,5/3/4,5/6/12 V. U_2 ist stufenlos von 0 bis ca. 10 V 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 kΩ) variiert werden kann.
Die Prüfimpulse mit jitterfreier Flanke haben eine Anstiegszeit von 100 ns. Mit einem Schiebeschalter ist die Flankenrichtung L→0 oder 0→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.

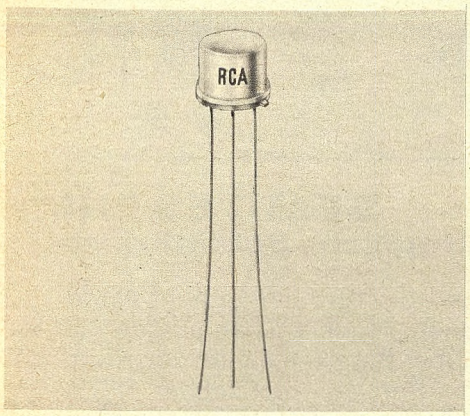
ROHDE & SCHWARZ
8 München 80, Mühldorfstraße 15, Telefon (0811) 401981, Telex 5-23703

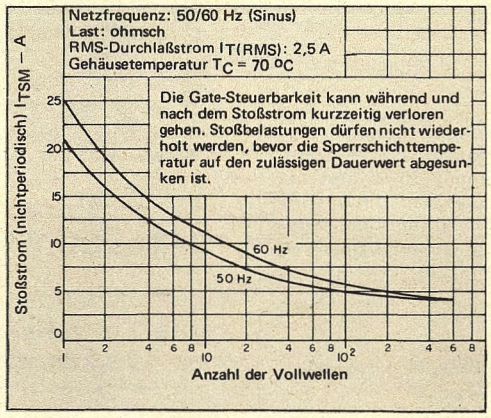
Hannover-Messe, Halle 12, Stand 331/341

RCA

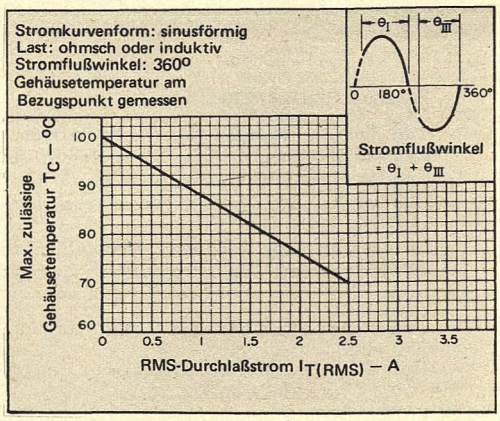
Das leise, wartungsfreie, schnelle, verschleißlose Schaltelement Triac setzt sich durch:

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 °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.

NEYE ENATECHNIK

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 sinnwahrenden 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 Halbleiter-Bauelementen, 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-Bestempelung 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

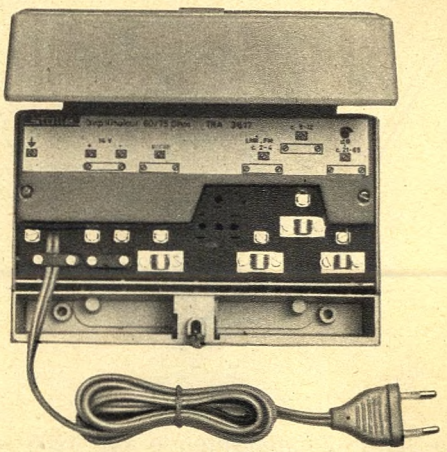
FUNKSCHAU 1970, Heft 1, Seite 14

FUNKSCHAU 1970, Heft 5, Briefespalte

Wenn schon verbessern, dann auch gleich vollständig und richtig: Chalkos 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 Transistorentypen. 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!

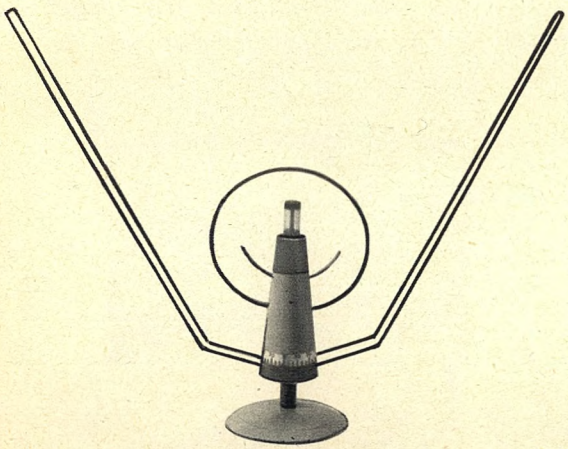
stolle
KARL STOLLE KABEL- UND ANTENNENFABRIK
4628 Lünen-Horstmar, Scharnhorststraße 11
Telefon: (0 23 06) 16 81/16 85, Telex: 08 229 743.

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



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-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

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 Plattenwechslern (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.

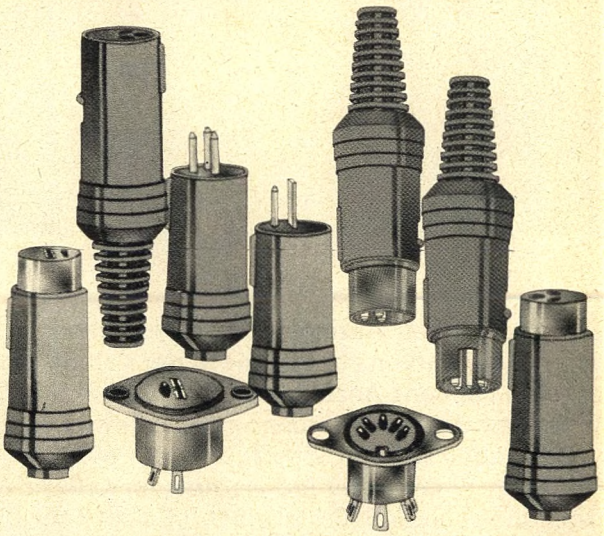
Anders bei der Elektronik. Dieses Kapitel ist aufgrund seiner Anforderungen an Begabung und Wissen des Menschen noch nicht in dem Maße Allgemeingut geworden wie der simpelste Teil der Mechanik. Die Vorsilbe „an-" bei elektronischen Steuervorgängen ist meines Erachtens sogar berechtigt, weil es sich dabei 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 an-streben – 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 Löten. Außenhülsen aus Polyäthylen. Bestechendes Design. Modern. Griffig. Formschön. Erleichtert die Montage. Und fördert Ihren Verkauf.



stolle

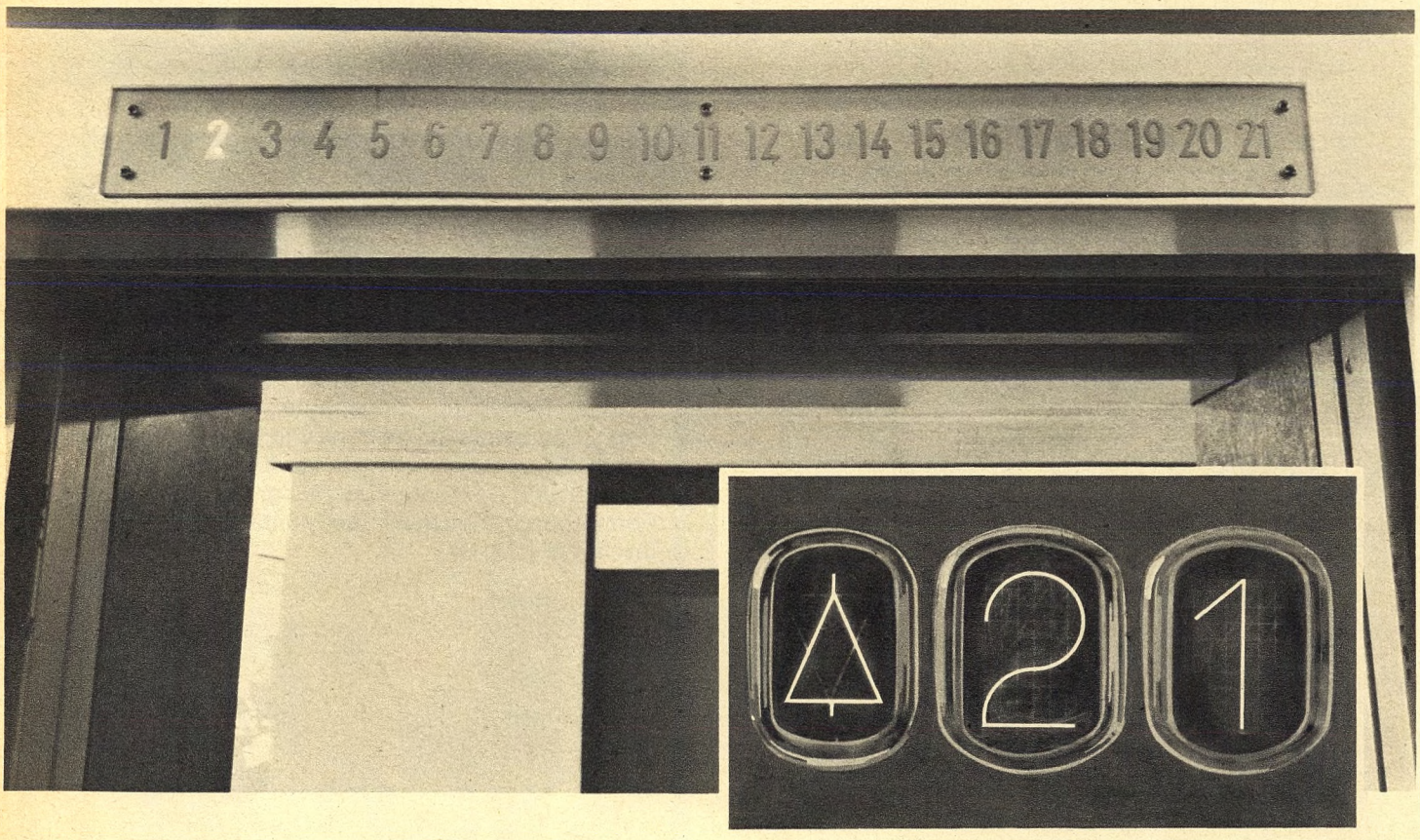
KARL STOLLE KABEL- UND ANTENNENFABRIK
4628 Lünen-Horstmar, Scharnhorststraße 11
Telefon: (0 23 06) 16 81/16 85, Telex: 08 229 743.

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

SIEMENS

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 R auf. (Dafür haben wir eine kombinierte Ziffern-Zeichenröhre).
Auch die Entwicklung von Zähldekaden können Sie einsparen. Wir haben für unsere Röhren jetzt Ansteuerbausteine 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

B 62-701

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

42. Jahrg. 1. Mai-Heft 1970 Nr. 9

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 Schaltng (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 abplagen 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

Messeheft Hannover

Inhalt: Seite

Leitartikel
Elektronik auf der Hannover-Messe 251

Neue Technik
KTN-Kristalle für Lichtmodulation 254
Tonbandanlagen für den Rhein-Main-Flughafen 254
Feuermelder „sieht" Rauch und Qualm .. 254
Integrierte Schaltung eines Synchrondemodulators 254

Bauelemente
Die Rundfunktechnik ging – die elektronischen Bauelemente bleiben 256
Miniatur-Tantal-Kondensatoren – Eigenschaften und Anwendung 259

Halbleiter
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

Rundfunktechnik
Infar – Informations-Funk-Auto-Radio ... 268

Fertigungstechnik
Kleinserien-Vervielfältigung von Compact-Cassetten 269
Trägerfrequenz-Fotografie ersetzt Zeichnungsschränke 270

Farbfernsehempfänger
Der Aufbau von Farbfernsehempfängern mit integrierten Schaltungen 272
Das FUNKSCHAU-Gespräch: Anmerkungen zur Technik der Fernsehgeräte 287

Meßtechnik
Sondertestbild vereinfacht Farbempfänger-Abgleich 277

Fernsehempfänger
Für und Wider: Vorkreis im Diodentuner 284

Elektroakustik
Neue Stereo-Kopfhörer 286
Wie empfindlich sollte ein Mikrofoneingang sein? 289
„Elektronik"-Motor 290
Halbspur-Stereo – auch bei der Dia-Vertonung 294
Störschwingungen bei modernen Nf-Transistoren 294

Satelliten
Solarzellen für Satelliten 267
Solarzellengeneratoren großer Leistung . 291
Englands zweite Satellitenantenne 293

Elektronik
Wie arbeitet das Gedächtnis eines Digital-Elektronenrechners? 295
Auch der Computerblitz braucht Köpfchen 297
Hochfrequenz-Wechsellichtschranke 298
Zeitnehmeranlage für motorsportliche Veranstaltungen .. 299
Selbstgebaute Lichtorgel 301

Farbfernseh-Service 303

Fernseh-Service 303

Für den jungen Servicetechniker
Einführung in die Impulstechnik, 6. Teil .. 305

Verschiedenes
Fernsehzentrum des SFB eröffnet 270
Es soll eine „kleine" Funkausstellung werden 276

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 252, 253, 308
Das 4. Hörfunkprogramm 307

Rubriken
Aus der Normungsarbeit 294
Aus der Patentliteratur 302
Funktechnische Fachliteratur 304

Kurz-Nachrichten

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 Hafengebiet 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 Zweizoll-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. Erdumlaufs 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. Vorsitzer des Vorstandes von AEG-Telefunken) gewählt. Die Geschäftsführung liegt, wie schon mitgeteilt, bei *Hermann Mößner*. 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. Binninger, 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, Einzoll-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 Auftrag.

Aus dem Ausland

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 „irgendetwas 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 Farbgerätefertigung 1971 oder 1972 aufnehmen, während die Philco-Ford Taiwan Corp. in Chuwei zur Zeit erst Baugruppen für Farbempfänger 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 Bildungssendungen 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 vorhersagen 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 Privat-Fernsehgesellschaft *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 farbtüchtige 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 Programmseite 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 ernsten Gefahr für die Schiffssicherheit 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 1562 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 Phonotechnik 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 Fernsehsymposium 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 & Guilleaume 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 66 Jahren in Braunschweig. Er war Jahrzehnte hindurch maßgeblich an der Weiterentwicklung der Fernsehtechnik beteiligt, zunächst beim Reichspostzentralamt 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 Hielscher, 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.

neue technik

KTN-Kristalle für Lichtmodulation

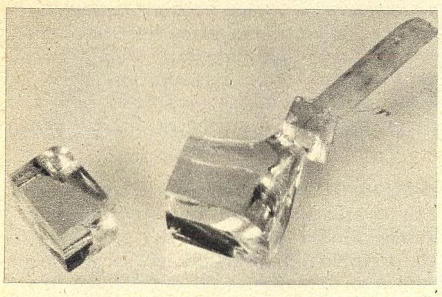
Ein Verfahren zur Züchtung großer KTN-Einkristalle – ein Material mit elektro-optischen Eigenschaften, das bei diversen Lichtmodulationsverfahren verwendet wird, z. B. zum Einschalten oder Deflektieren eines Laserstrahls – entwickelten die Mullard Research Laboratories, Salfords, England.

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 ($KTaO_3$-$KNbO_3$, 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 °C) zersetzt, so daß er aus einer Lösung – meistens geschmolzenes Kaliumkarbonat von etwa 1200 °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 Überschuß 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, 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.



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

Optische KTN-Modulatoren und Schalteinrichtungen sind für Laserstrahlnachrichtensysteme 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 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 Reservelaufwerke in Aktion.

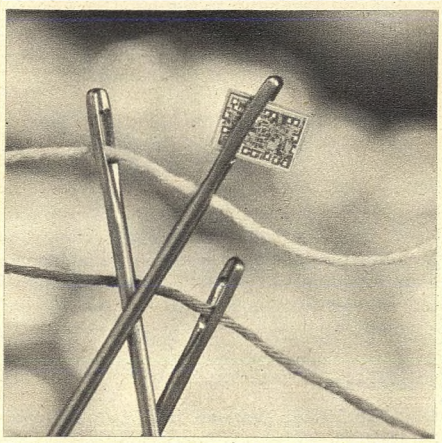
Feuermelder „sieht" Rauch und Qualm

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 Farbartsignale $F_{(R-Y)}$ 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 aufgenommene Strom beträgt etwa 40 mA. Sie faßt auf einer Kristallfläche von 1,5 mm × 2,3 mm² 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 Dampfradios", 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 Industrieelektronik 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

Ing. Otto Limann

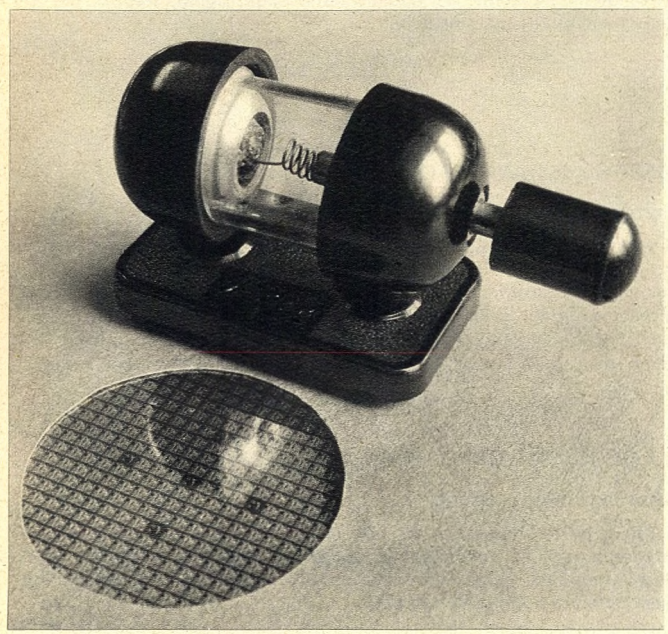
Die Rundfunktechnik ging – die elektronischen Bauelemente bleiben

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 zukunftsträchtig, 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 Industrieelektronik 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 Kristallgittern 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[1]), daß auch die Funktechnik 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.

[1]) Vgl. „Elektronik ist auch Elektrotechnik"! FUNKSCHAU 1970, Heft 3, Seite 29.



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

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 Nutzanwendung 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 Kaltkatoden-Relaisröhre. Die Digitalelektronik 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-

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

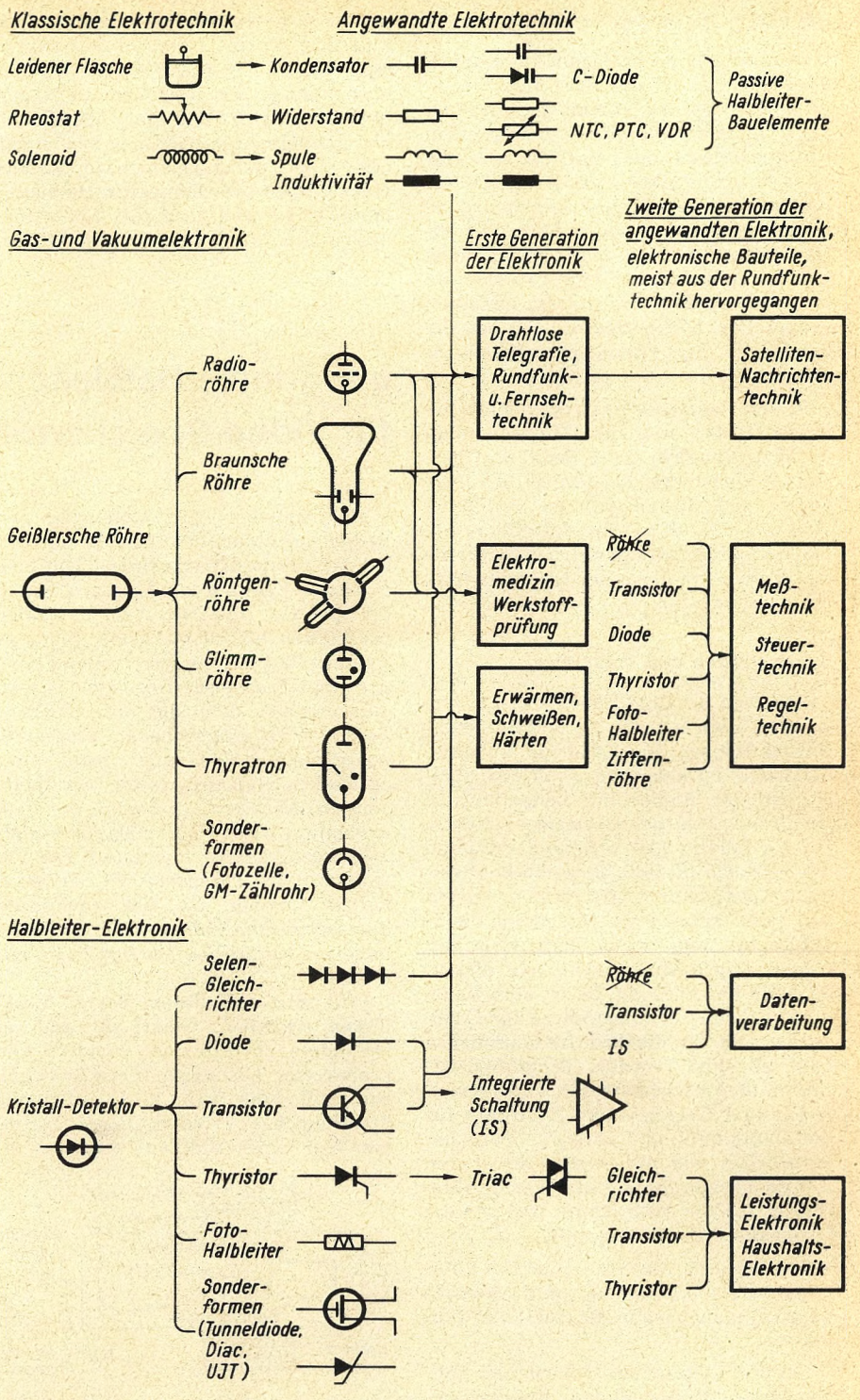
Nachdem auf dem Umweg über die Funktechnik die Röhre in die allgemeine Elektronik eingezogen war, kam wieder aus der Funktechnik die Abwertung der Röhre durch den Transistor. Vorläufer war die Kristalldiode in Form des einstellbaren Kristalldetektors. Er stellte noch in den ersten Jahren des Rundfunks 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 umgeschnallter 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 Datenverarbeitung stiegen auf integrierte Schaltungen um.

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



Die Entwicklung der elektronischen Bauelemente und der elektronischen Technik

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 Selengleichrichter, 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 Radioröhre 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 Radioröhre 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. Bildaufnahmeröhren 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.

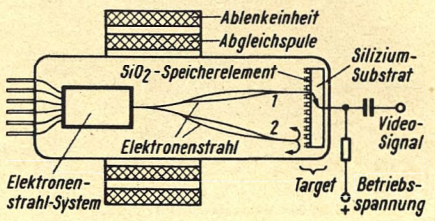
Wenn auch die Empfängerindustrie in Hannover nicht mehr ausstellt, so wird das Angebot an klassischen und elektronischen Bauelementen für die Unterhaltungselektronik und für die industrielle Elektronik um so größer und interessanter werden. Entwicklungsingenieure und Rundfunktechniker werden es begrüßen, daß sie sich nunmehr noch umfassender und ungestörter durch überdrehte Lautsprecheranlagen und Hausfrauennachmittage in den Hallen der Elektronikindustrie informieren können. Hier liegen 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 cm² unterteilt. Jedes dieser SiO_2-Element 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 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 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 Elektronenstrahlsystemen 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 Lüdicke. Dennewitz

Ing. (grad.) Lothar Bauer

Miniatur-Tantal-Kondensatoren

Eigenschaften und Anwendung

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

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 Tantalkondensator 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 Tantalkondensatoren herauszugreifen, seien nachfolgend drei Miniaturtypen besprochen *(Bild 1)*.

Gemeinsam ist diesen Typen, daß es sich um Tantalkondensatoren mit Sinteranode und Halbleiter als festem Elektrolyten handelt, die in einem Temperaturbereich von -55 °C bis $+85$ °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 aufgebrachte 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 δ 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 Tantalkondensatoren

Nennspannung: 1,5 V – bis 20 V –

Nennkapazität: 0,01 µF–10 µF (Typ ETX bis 47 µF)

Kapazitätstoleranz: normal – 20/+ 50 %, eingeengt ± 20 %

Reststrom: $0{,}02 \times C_N \times U_N$ bzw. ≤ 2 µA (+ 25 °C nach 5 Min.)

Verlustfaktor tan δ:
$\leq 12 \cdot 10^{-2}$ für alle Werte mit ≤ 4 V
$\leq 10 \cdot 10^{-2}$ für alle Werte mit 6 V
$\leq 8 \cdot 10^{-2}$ für alle Werte mit > 6 V
(bei 50 Hz, + 25 °C)

Von den Bauformen her ergeben sich verschiedene Variationsmöglichkeiten, 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:
   $2{,}1 \times 10^3 \ldots 3{,}5 \times 10^4$ Bauelemente/dm³,
2. Dickschichtschaltungen:
   $3{,}5 \times 10^4 \ldots 7 \times 10^6$ Bauelemente/dm³,
3. monolithisch integr. Schaltungen:
   $2{,}8 \times 10^5 \ldots 3{,}2 \times 10^7$ Bauelemente/dm³.

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

Die Maximallängen bzw. -höhen der Kondensatoren betragen in unserem speziellen Betrachtungsfalle 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 µC	8,8 mm³
9 µC	11,0 mm³
20 µC	13,7 mm³
(66 µC	39,8 mm³)
(225 µC	85,0 mm³)

Typ 2 (rechteckige Ausführung)

5 µC	5,4 mm³
9 µC	10,3 mm³
20 µC	14,2 mm³

Typ 3 (getauchte Ausführung)

5,2 µC	19,6 mm³
9,9 µC	22,1 mm³
22,0 µC	24.5 mm³

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Firmengruppe Roederstein.

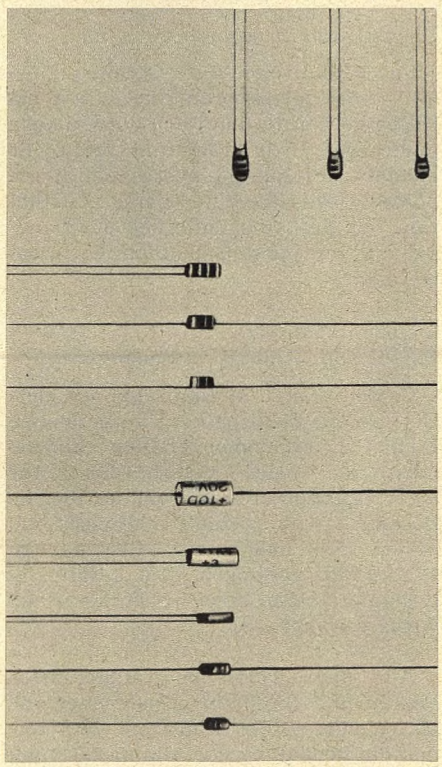


Bild 1. Bauformen von Miniatur-Tantalkondensatoren

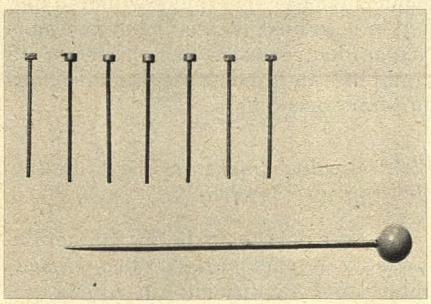


Bild 2. So sehen die Anodenkörper aus

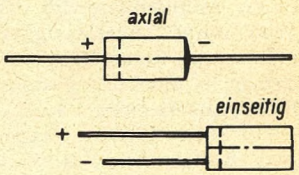


Bild 3. Ausführungsbeispiele von Miniatur-Tantalkondensatoren

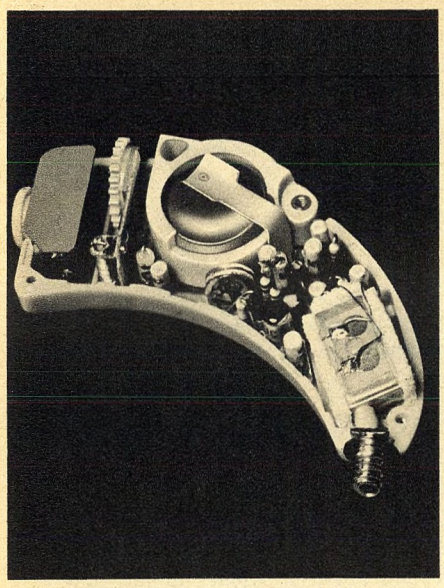


Bild 4. Innenansicht eines Hörgerätes

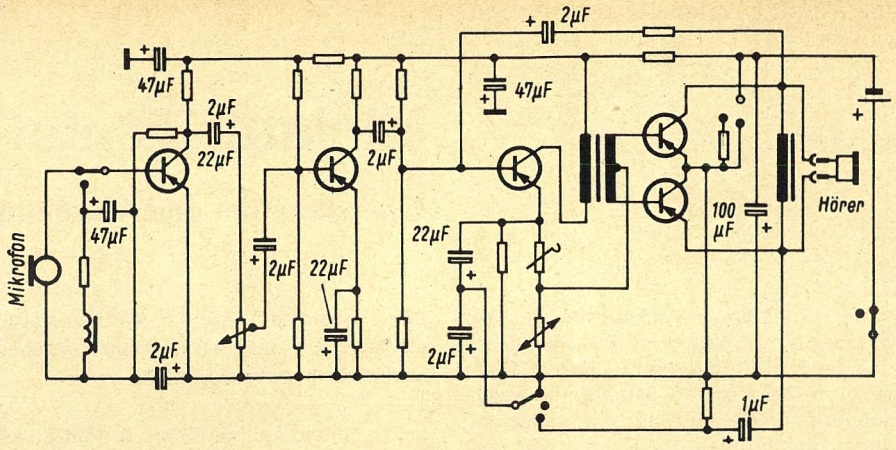


Bild 5. Typische Schaltung eines Hörgerätes

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 vorwiegend 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 interssieren 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.

Ing. Hans Kriedt
Dipl.-Ing. Eckart Schatter

Bild-Zf-Verstärker mit integrierten Schaltungen

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 µV (Synchronpegel) eine Ausgangsspannung mit einem Spitzenwert von 5 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.

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 $u_{ss} = 1{,}5$ 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 µV 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.

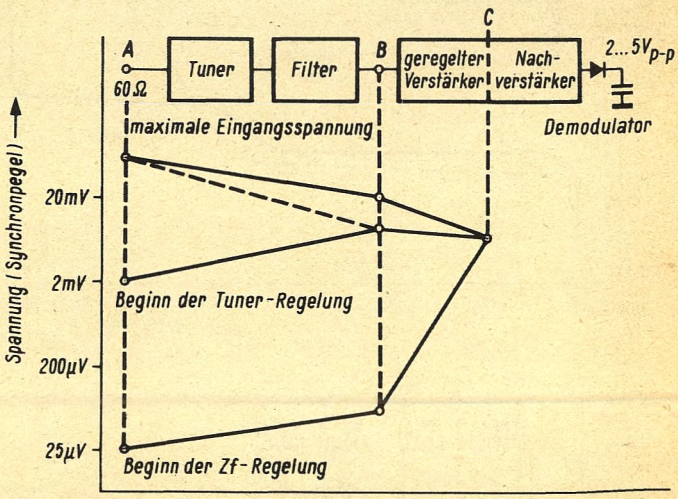
Wie aus Bild 1 zu erkennen ist, wird im Zf-Teil gewöhnlich der Regelbereich von 40 dB ausgenutzt. Man verlangt jedoch einen Regelumfang von 55 dB, der die Toleranzen und das dynamische Überschwingen der Regelschleifen einschließt. Die Eingangsspannungen des Regelverstärkers können dabei zwischen etwa 150 µV und 100 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 ungeregelte Zf-Verstärkerteil hinter dem Regelteil nicht zu empfindlich sein. Er muß für eine effektive Eingangsspannung von 5 mV oder mehr ausgelegt sein.

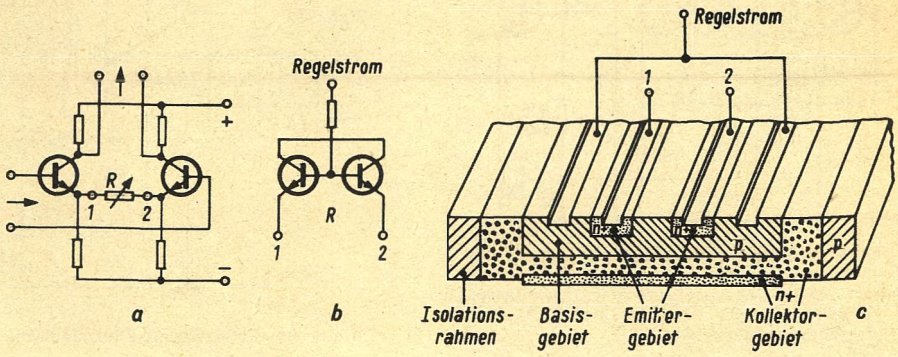
Übliche Breitbandverstärker mit ohmschen Arbeitswiderständen haben gewöhnlich weniger als 20 dB Stufenverstärkung. Um den gewünschten niedrigen Rauschpegel über den Regelbereich zu erhalten, müssen hier zwei Stufen in ihrer Verstärkung geregelt werden. Die bekannten Möglichkeiten einer Regelung sind hier ohne schwerwiegende Nachteile nicht brauchbar, weil sich eine Aufwärtsregelung für gleichspannungsgekoppelte 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 2*b* 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 2*c*). 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 = Topografie des Widerstandes R in der integrierten Schaltung



Die Autoren sind Mitarbeiter der Siemens AG, München.

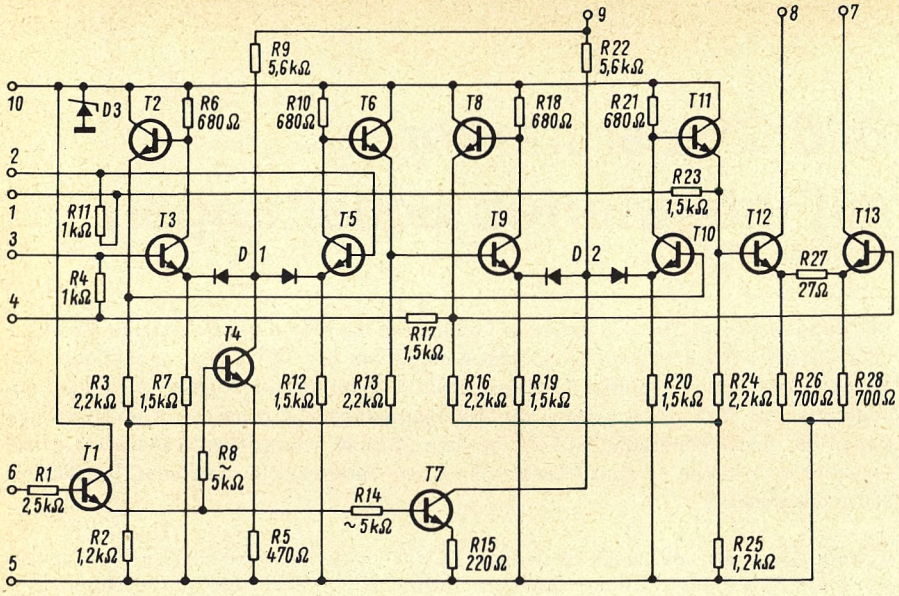


Bild 3. Schaltung des integrierten Bild-Zf-Verstärkers TBA 400

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 Eingangsklemmen. 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 R 9 bzw. R 22 bei maximaler Verstärkung einen Strom von 1,5 mA. Die Verstärkung wird durch die Transistoren T 4 und T 7 vermindert, indem sie die Diodenströme übernehmen, wodurch die Doppeldioden gesperrt und damit hochohmig werden. Die Transistoren T 4 und T 7 werden von dem Regeleingang, Anschluß 6, über den Transistor T 1 gesteuert. Um den erwähnten, langsamen Rauschanstieg zu erhalten, regelt man zuerst die zweite und dann die erste Stufe. Deshalb erhielt der Transistor T 7 einen kleineren Emitterwiderstand als der Transistor T 4. In *Bild 4* sind die Rauschkurven der IS TBA 400 und im Vergleich dazu die einer üblichen aufwärtsgeregelten 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 das Eingangsfilter verstimmen können. Wenn aber der Eingang mit einer genügend kleinen Impedanz (von etwa 200 Ω oder weniger) angesteuert wird, sind die Filterverstimmungen 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.

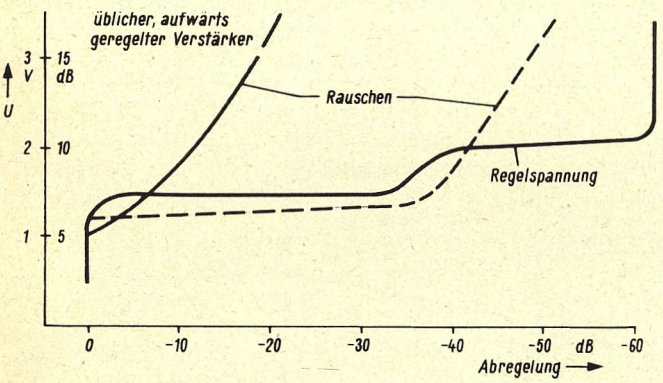


Bild 4. Rausch- und Regelspannungsverlauf in Abhängigkeit von der Abregelung bei der IS TBA 400

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 Transistordemodulatoren T 1 und T 2, deren Arbeitspunkte mit Hilfe der Diode D 1 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

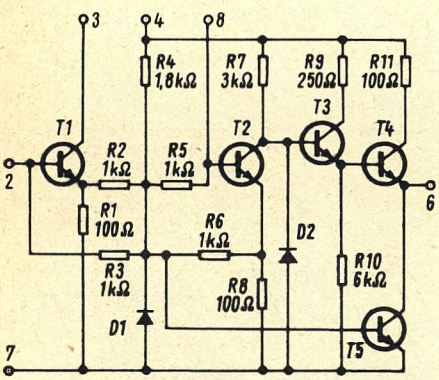


Bild 5. Schaltung des integrierten Video-Zf-Demodulators SV 24 E 3. Die IS SV 24 E 1 ist in einem TO-72-Gehäuse mit vier Anschlüssen untergebracht, wobei nur die Punkte 4, 6, 7 und 8 herausgeführt sind

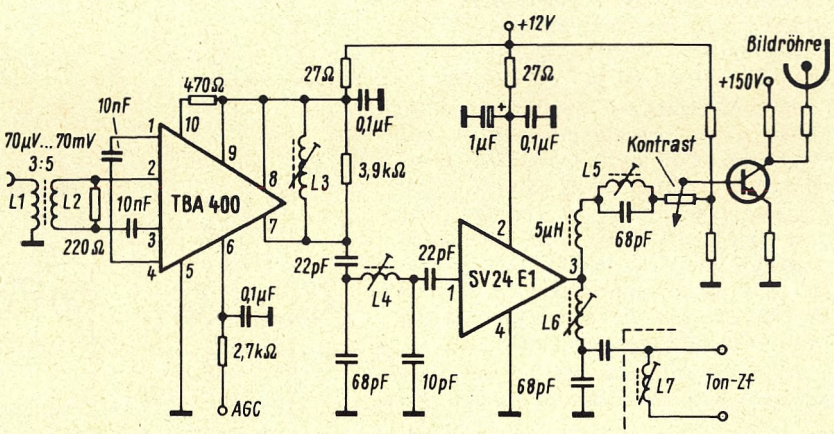


Bild 6. Schaltungsvorschlag für einen Bild-Zf-Verstärker und -Demodulator

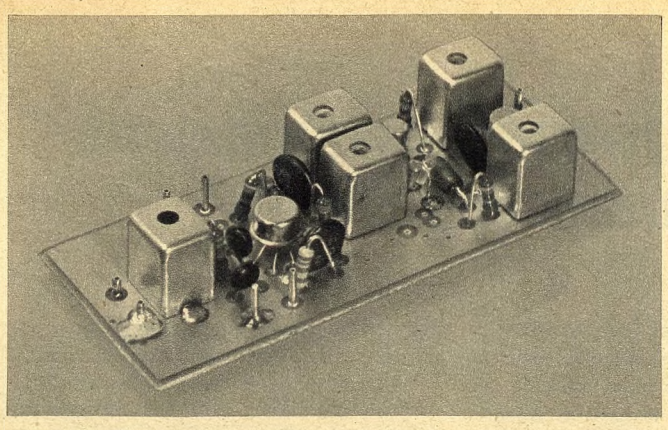


Bild 7. Ansicht der Platine für die Schaltung nach Bild 6 mit den IS vom Typ TBA 400 und SV 24 E 1

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

Empfindlichkeit: $u_{eff} = 70$ µV an 60 Ω für ein Videosignal von $u_{ss} = 5$ V

Regelbereich: 62 dB

max. Regelstrom: 5 µA 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.	0,25 Cu Ls
L 3	13 Wdg.	0,25 Cu Ls
L 4	13 Wdg.	0,15 Cu Ls
L 5	40 Wdg.	12 × 0,4 Cu Ls (mit Kappenkern)
L 6	40 Wdg.	12 × 0,4 Cu Ls (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 Ω überbrückt, um die Rückwirkungen gering zu halten und um die Generatorimpedanz für die oben beschriebene Gegenkopplungsregelung ausreichend klein zu machen. Das Koppelfilter zur Rauschbegrenzung zwischen 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 Verstärkerausgang 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 Verstärkeraufbaus 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 3×10^{-5}/grd.; Ausgangskurzschlußstrom 65 mA; Langzeitstabilität 1 ‰ pro 1000 h.

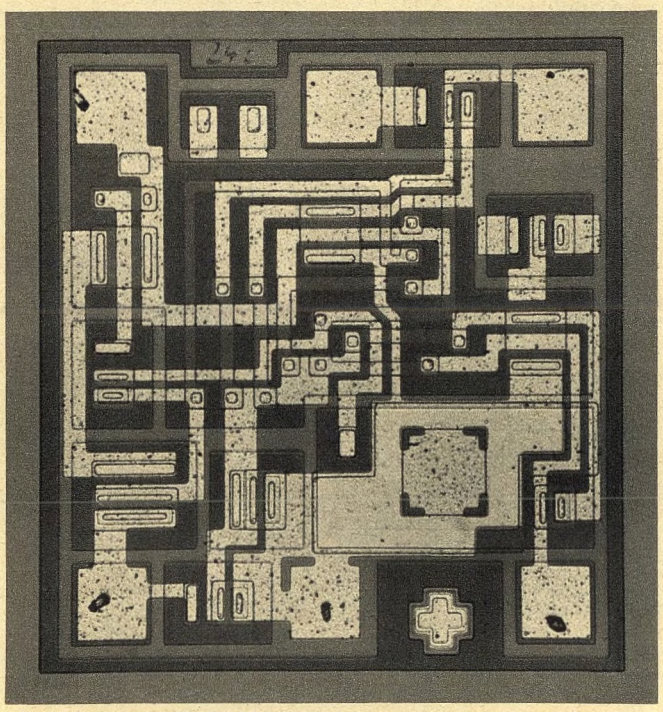


Bild 8. Bild-Zf-Demodulator mit 18 integrierten Halbleiter-Bauelementen. Die Abmessungen des Chips sind 0,85 mm × 0,90 mm

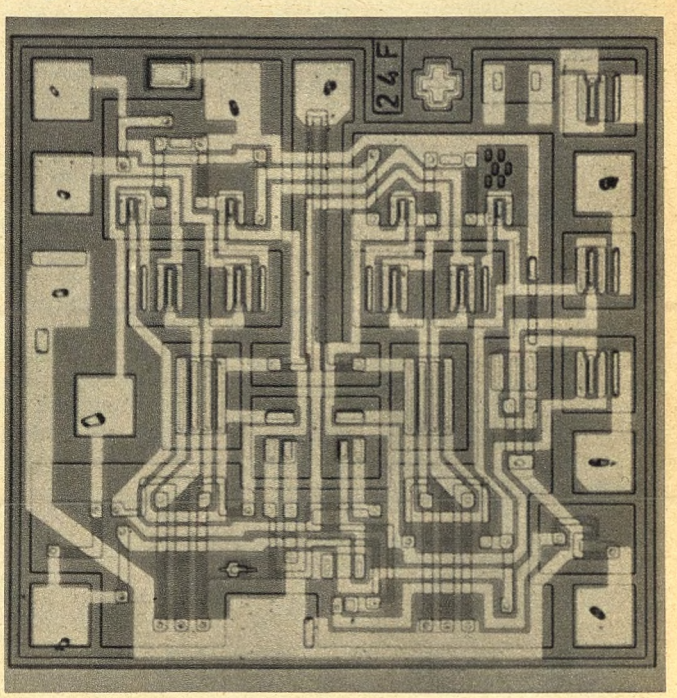


Bild 9. Regelbarer Video-Zf-Verstärker (1,15 mm × 1,20 mm) mit 46 integrierten Halbleiter-Bauelementen

Dipl.-Ing. Marijan Lorkovic

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.

Das Master-Slave-Flipflop[1]), 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 mm² 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 zusammengeschaltet 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 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.

[1]) Unter Master-Slave-Flipflop versteht man eine Schaltung, die aus zwei von einer Zwischenstufe getrennten Flipflopschaltungen 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.

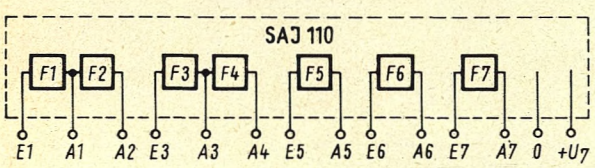


Bild 1. Blockschaltbild der integrierten Schaltung SAJ 110

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

Empfohlene Betriebswerte

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

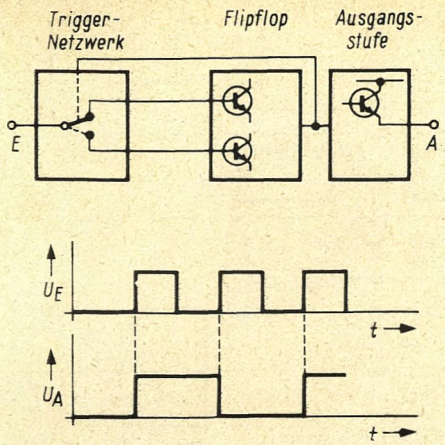


Bild 2. Blockschaltbild einer Frequenzteilerstufe mit Spannungsdiagramm

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 kΩ und 9 kΩ.

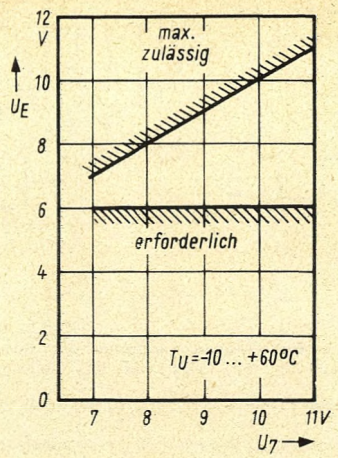
In *Bild 5* ist die Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Betriebsspannung dargestellt. Die Ausgangsspannung ist, abhängig vom Lastwiderstand, um 1 V bis 1,5 V niedriger als die Betriebsspannung. Bei gleichem Lastwiderstand streut dieser Spannungsabfall sowohl zwischen den Stufen einer IS als auch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

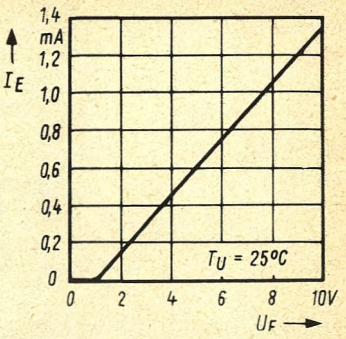


Bild 4. ▶ Eingangskennlinie einer Teilerstufe

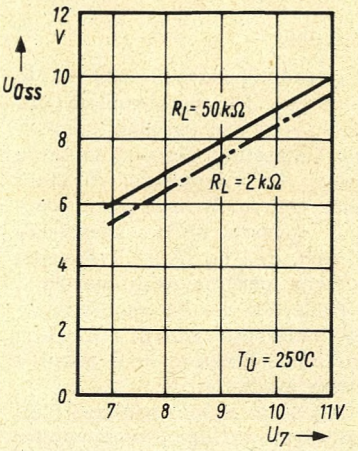


Bild 5. Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

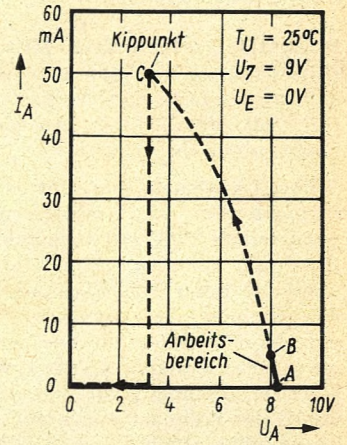


Bild 6. ▶ Ausgangskennlinie einer Teilerstufe

elektronischen Orgeln verwendet man bistabile Multivibratoren (Flipflops) als Frequenzteiler. Diese haben den Nachteil, daß sie eine rechteckige Spannung liefern, in der alle geradzahligen 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 geradzahligen 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 Orgeln 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 Verfügung, 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 Rechteckspannung.

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

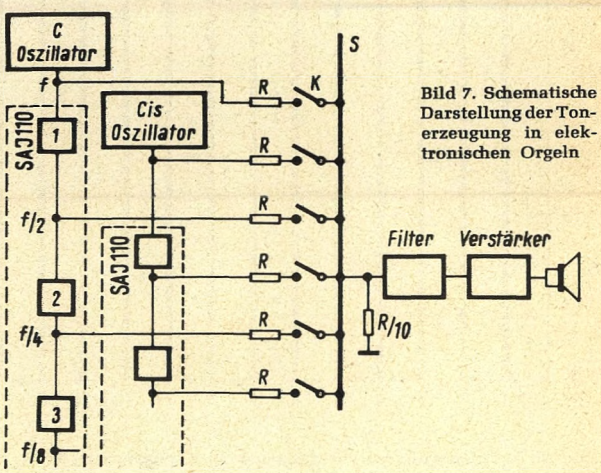


Bild 7. Schematische Darstellung der Tonerzeugung in elektronischen Orgeln

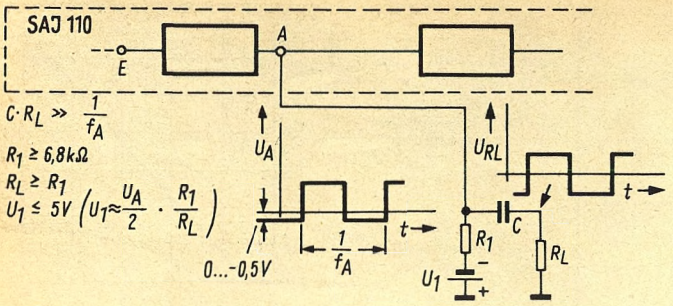


Bild 8. Gewinnung der Wechselspannung am Ausgang einer Teilerstufe

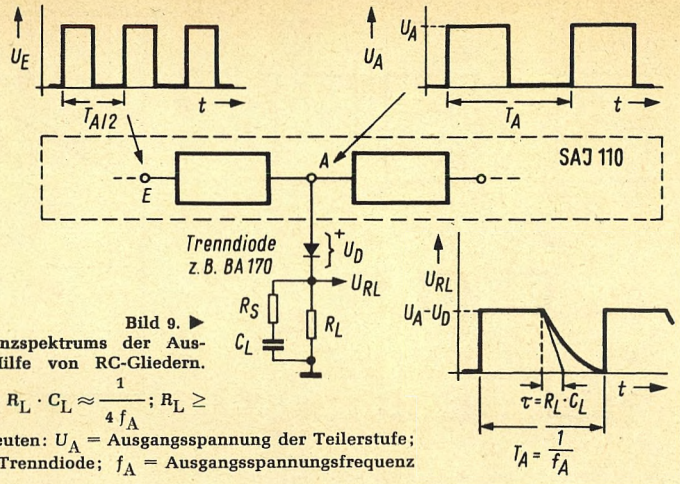


Bild 9. ▶ Änderung des Frequenzspektrums der Ausgangsspannung mit Hilfe von RC-Gliedern. Empfohlene Werte: $\tau = R_L \cdot C_L \approx \frac{1}{4 f_A}$; $R_L \geq 2{,}2\,k\Omega$; $R_S = 180\,\Omega$. Es bedeuten: U_A = Ausgangsspannung der Teilerstufe; U_D = Flußspannung der Trenndiode; f_A = Ausgangsspannungsfrequenz

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 nahekommt. Die subharmonische Komponente ist sehr klein (< 1 ‰), viel kleiner als man von solchen Schaltungen verlangt.

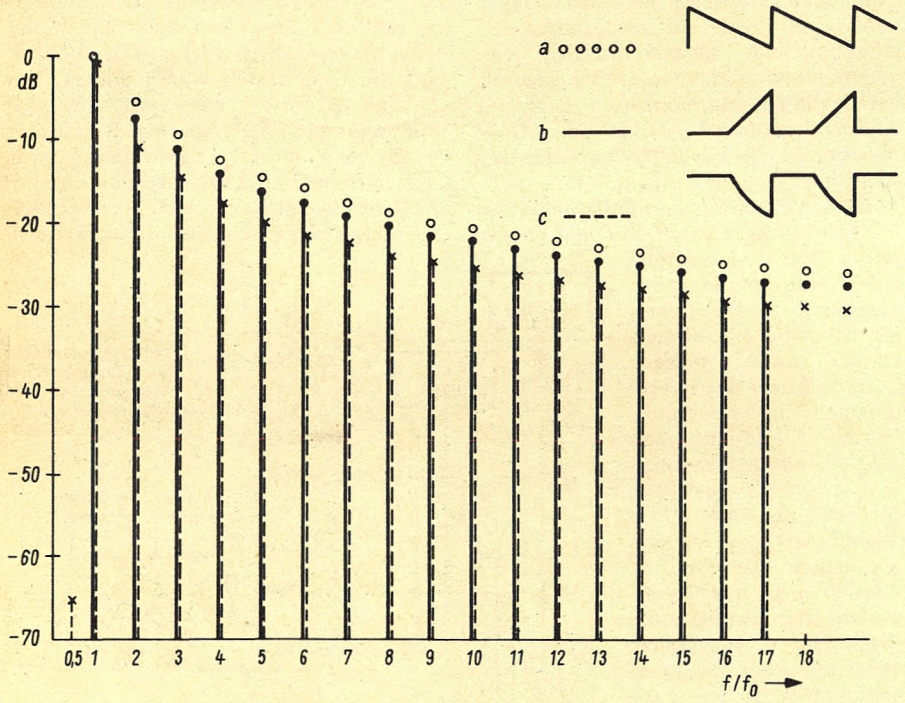


Bild 10. Frequenzspektren verschiedener Spannungsformen bei $f_0 = 1$ kHz

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:

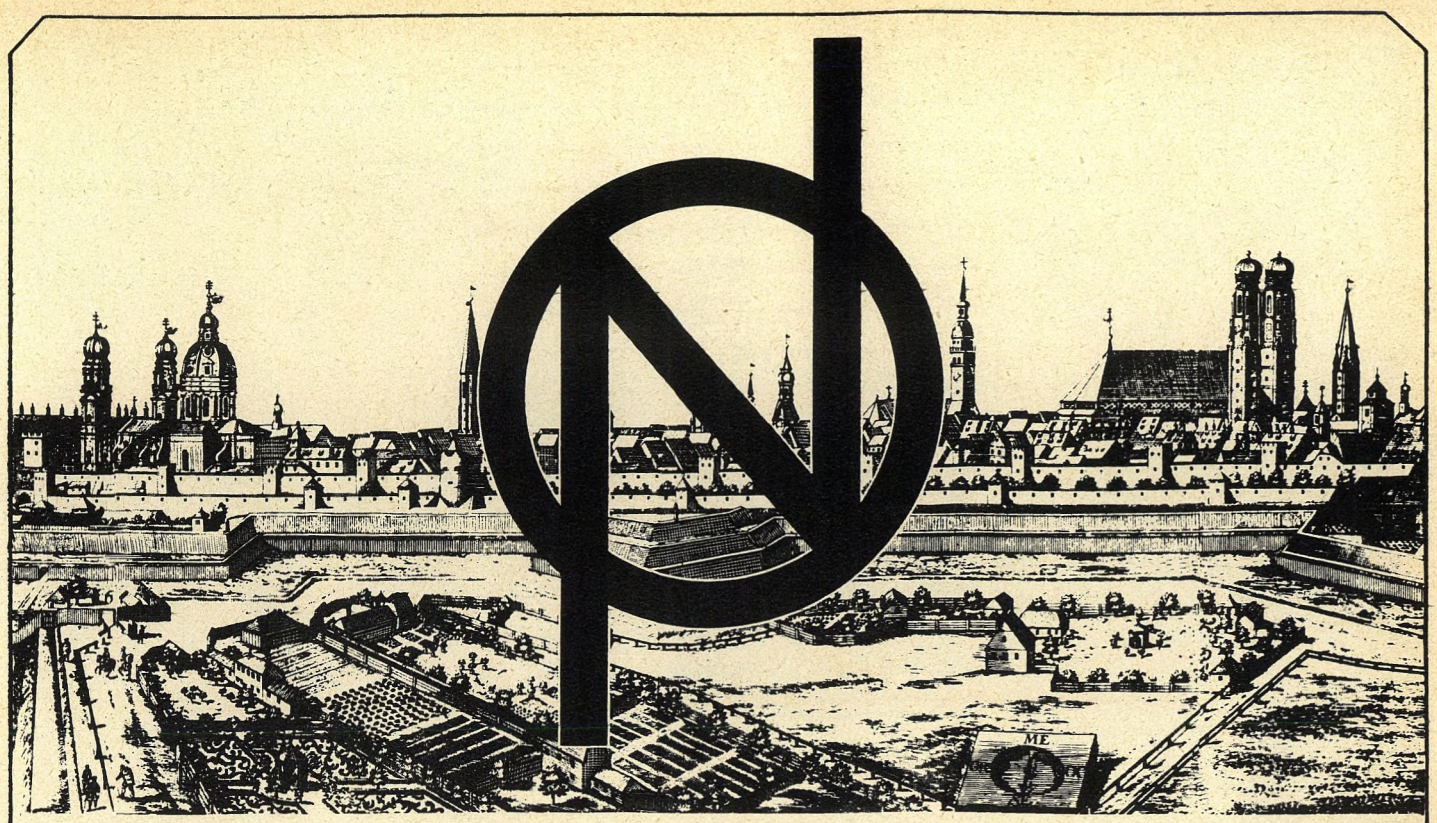
1. Die Änderung des Ausgangszustandes einer Teilerstufe erfolgt nur dann, wenn an deren Eingang eine positive Impulsflanke erscheint.

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 ($t_r \leq 0{,}1$ 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 Umkipp-Punkt 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 $\leq 0{,}6$ 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 $U_{E1} = U_{A1} = \ldots U_{A7} \leq 1{,}5$ V zu erfüllen. Die Breite des Rückstellimpulses spielt keine Rolle, sie kann beliebig groß sein; sie soll aber etwa 1 µs 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 zukunftweisenden 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

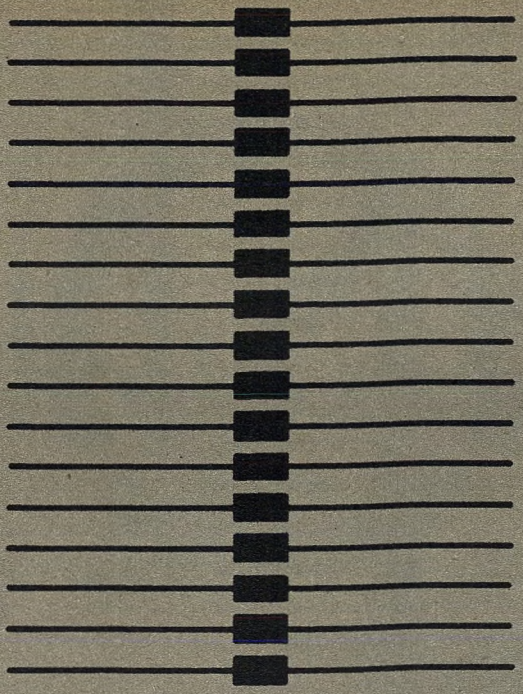
Tragbare Meßinstrumente und Prüfgeräte, Vielfachmeßgeräte, Ohmmeter, Isolationsmesser, Röhrenmeßgeräte

Registrierende Meßgeräte, umfangreiches Zubehör

NEUBERGER

MESSINSTRUMENTE KOMMANDITGESELLSCHAFT
D – 8000 MÜNCHEN 25 – STEINERSTRASSE 16

NA 1



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

ITT

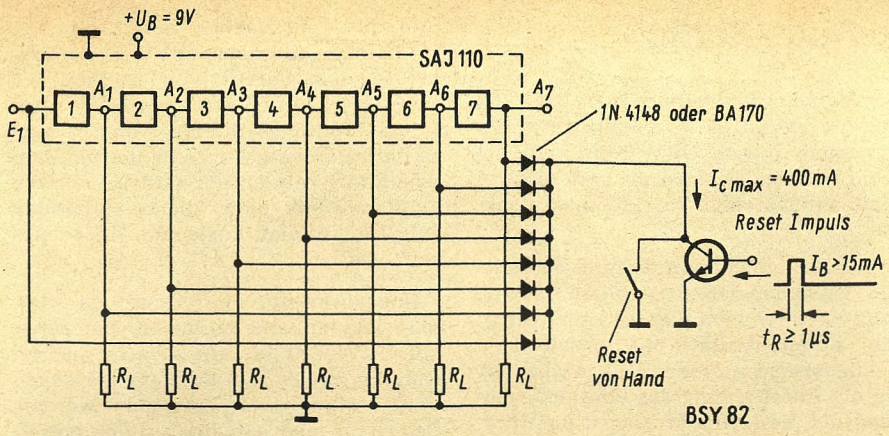


Bild 11. Schaltung zur Rückstellung eines siebenstufigen Zählers

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 Vorbereitungslage 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 Vorbereitungszustand, 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 Eingang 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" um, was einem Vorbereitungszustand 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 Orgeln ergeben außerdem seine elektrischen Eigenschaften Vorzüge gegenüber diskreten Flipflop-Schaltungen.

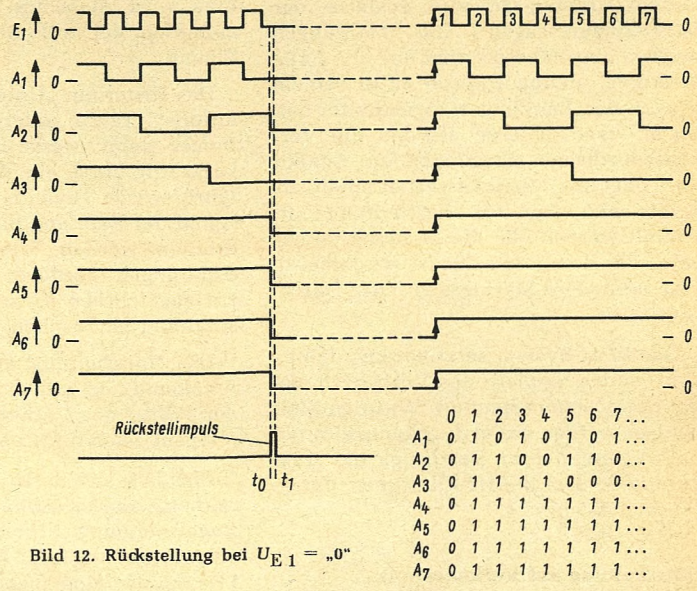


Bild 12. Rückstellung bei U_{E1} = „0"

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 kΩ. Bei dieser Last ist die Ausgangsspannungsamplitude nur etwa 1,5 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.

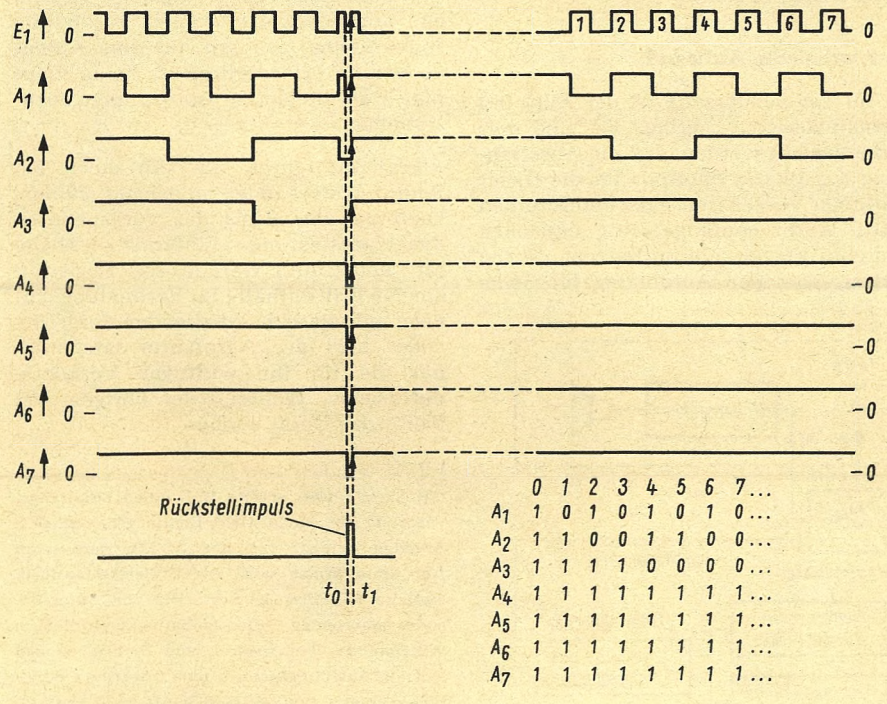


Bild 13. Rückstellung bei U_{E1} = „1"

Literatur

[1] *Mielke, H.:* Frequenzteiler für elektronische Orgeln. 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 Ωcm und BPY 74 mit 1 Ωcm. Sie haben die Abmessungen 2 cm × 2 cm und sind 0,3 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 °C betragen.

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 Autosupers 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 Sendenormen 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[1]). Da keine der üblichen Bandfilter gebraucht werden, können Empfangsteile nach dieser Schaltung automatisch und kostengünstig produziert werden.

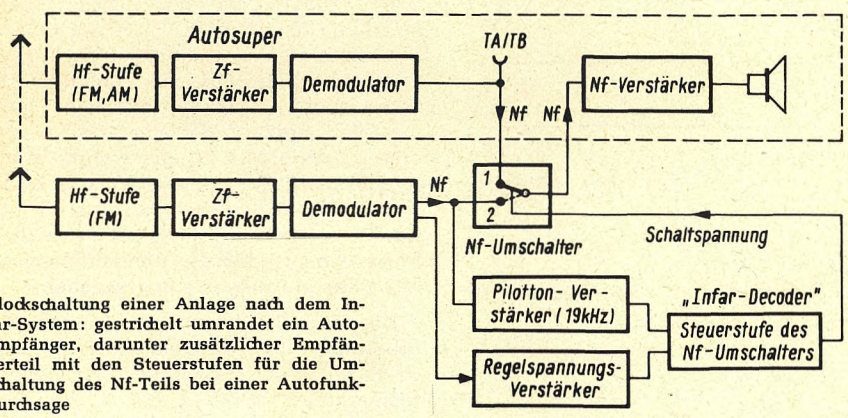
Ungeachtet der Einführung des Pilottons können alle normalen Autosuper mit UKW-Teil bis 104 MHz in der gewohnten Weise zum Empfang der neuen Verkehrsfunkkanäle verwendet werden. Das Gerät muß lediglich auf den betreffenden Verkehrsfunkkanal abgestimmt werden.

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

---

[1]) 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).

Ing. Alf Kürzeder

Kleinserien-Vervielfältigung von Compact-Cassetten

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.

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 × 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 ± 1 % möglich ist. Damit lassen sich Laufzeitunterschiede von etwa 10 s (bezogen auf die Normalspieldauer von 22 Minuten) ohne hörbare Beeinträchtigung der Tonlage ausgleichen. Die Bestimmung der Synchronisationsfrequenz erfolgt durch einen eingebauten, 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 naheliegende – 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

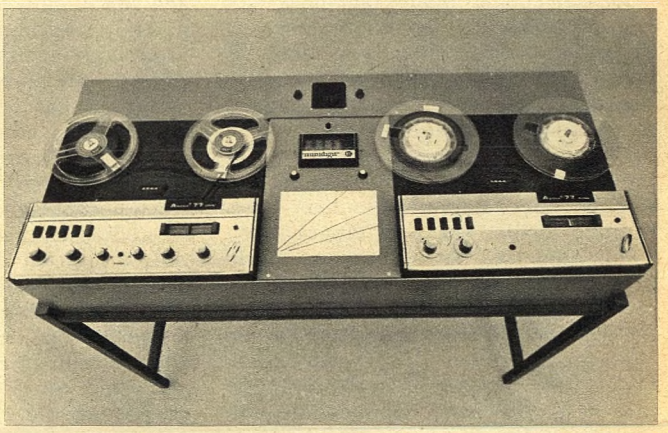
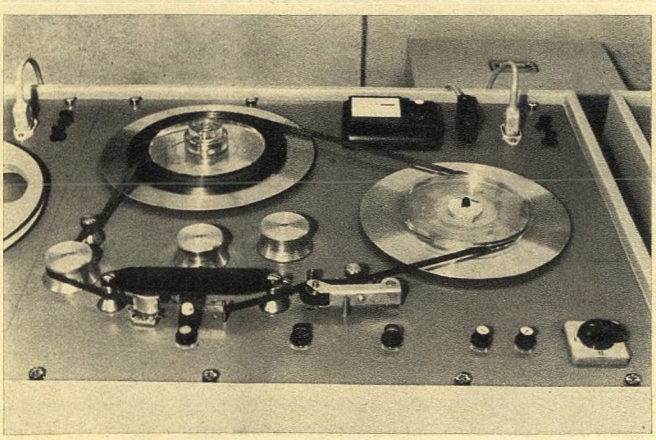
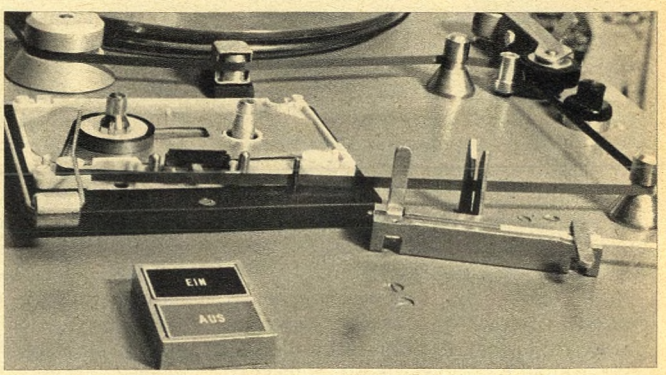


Bild 1. Asona-Zeit- und Meßmaschine mit Digitalzähler für die Frequenzkontrolle





▲ Bild 3. Teilbild einer Konfektioniermaschine zum Einspulen in Kassetten

◀ Bild 2. Endlos-Einrichtung der Muttermaschine

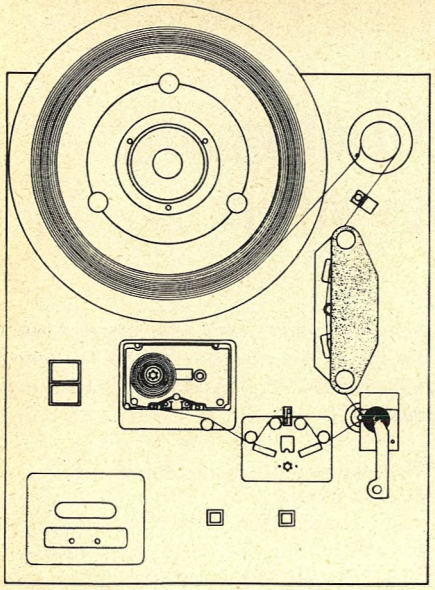


Bild 4. Kombinierte (Tochter-)Kopier- und Konfektioniermaschine

Bruchteil einer Sekunde eine Fotozelle 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 auseinandergeschnitten und nacheinander in Kassetten eingespult werden. Dieses Verfahren erlaubt es, die sonst notwendige *Längentoleranz* vollkommen wegfallen 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) wegkopiert, 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.

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.

Trägerfrequenz-Fotografie ersetzt Zeichnungsschränke

Die Notwendigkeit, umfangreiche Informationen auf kleinsten Raum zu speichern, besteht nicht nur in der elektronischen Datenverarbeitung[1]), 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[2]) 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. Schwärzungsraster 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 Linienraster 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 konturengenau auf einem einzigen Schwarzweißfilm festhalten, 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 mm² Fläche. Man könnte also beispielsweise einen umfangreichen Zeichnungssatz im Konstruktionsbüro auf einem Filmstück von der Größe einer Briefmarke speichern. Li

[1]) Fotoschichten als Datenspeicher. FUNKSCHAU 1970, Heft 6, Seite 180.

[2]) Teli = Technisch-Literarische Gesellschaft.

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 zukunftsträchtiger 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 Achitektenwettbewerb 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 m² sowie B und C mit je 560 m² 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

Farbfernseh-Service

kein Problem mit GRUNDIG Farbsignal-Generatoren





Farbgenerator FG 5
Überstreicht die Fernsehbänder 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 Unterhaltungs-Elektronik. 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.

Der Verfasser ist Leiter der Laborgruppe Bildröhren und Videotechnik im Valvo-Applikationslaboratorium.

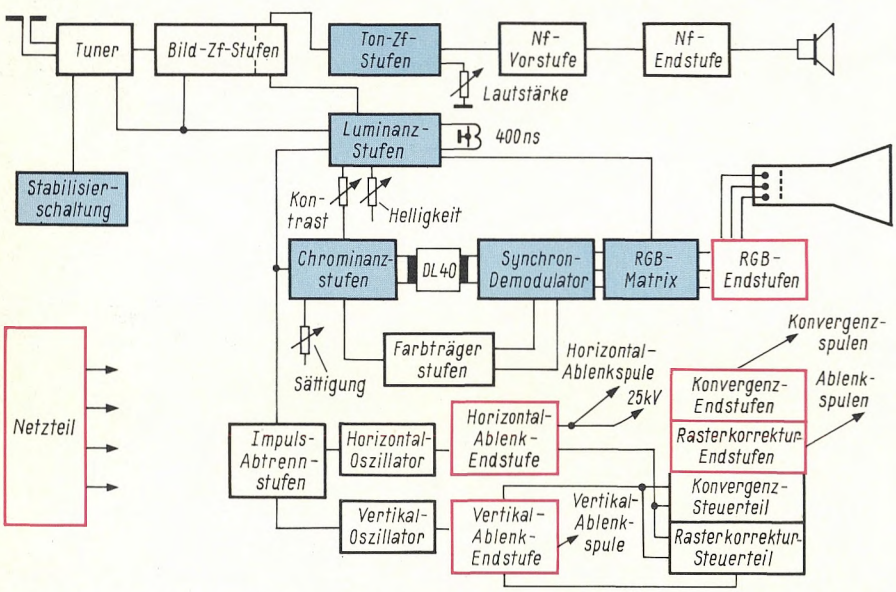


Bild 1. Blockschaltbild eines Farbfernsehempfängers. Bis auf das Netzteil und die Stufen, die unmittelbar oder mittelbar an der Bildröhre arbeiten (RGB-, Konvergenz- und Rasterkorrektur-Endstufen, Horizontal- und Vertikal-Ablenk-Endstufen, rot umrandet) lassen sich alle anderen mit integrierten Schaltungen aufbauen, obwohl einige Stufen, etwa der Tuner, z. Z. noch nicht in integrierte Form vorliegen. Die hier beschriebenen integrierten Stufen sind blau gekennzeichnet

Einteilung und Vorzüge eines integrierten Decoders

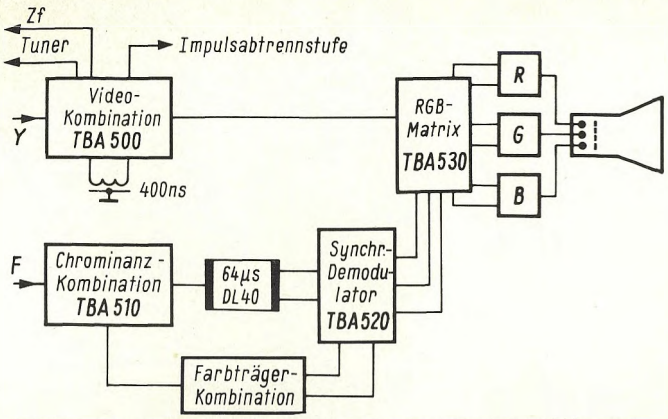
Bei der Betrachtung des Decoderteils *(Bild 2)* mit der Einteilung in vier integrierte Schaltungen sollen außer deren Funktion hier im wesentlichen die Überlegungen voranstehen, die für den Aufbau eines fortschrittlichen Farbfernsehempfängers maßgebend sind. Die gewählte Einteilung ermöglicht geradezu 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 Einzelelementen 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[1]) für Helligkeit und Kon-

[1]) 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

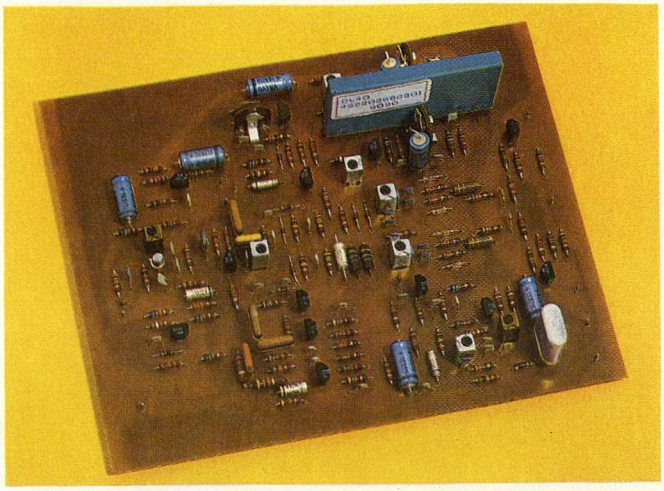


Bild 3. ▶
Laboraufbau eines Decoderteiles mit Einzelbauelementen. Im Vergleich mit den Bildern 4 und 5 läßt er erkennen, wie integrierte Schaltungen zur Einsparung von Platinenfläche beitragen

trast, außerdem eine elektronisch wirkende Strahlstrombegrenzung, die den Regelkreis des Zf-Verstärkers nicht beeinträchtigt, und schließlich die Gewinnung der auf den Schwarzwert getasteten 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 Farbartsignals vorgesehen. Sie enthält einen geregelten Verstärker und erzeugt die Regelspannung für das Farbartsignal. 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)-Farbartsignal und den steuernden 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-

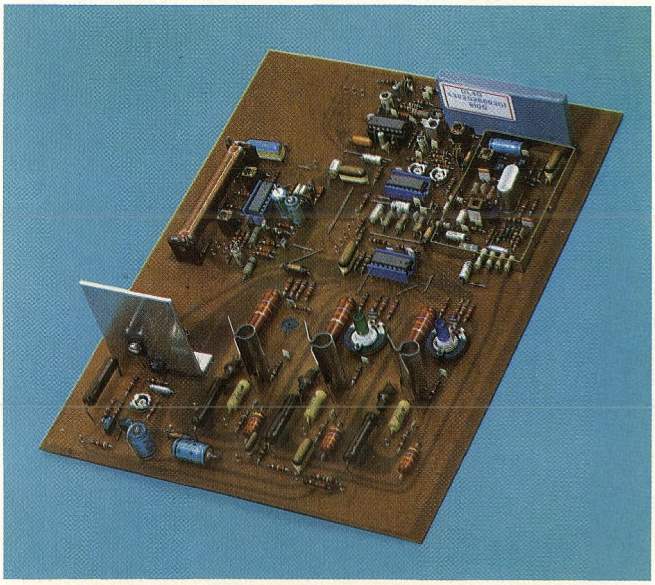


Bild 4. Laboraufbau einer Platine mit integrierten Schaltungen. Er umfaßt nicht nur den Decoder, sondern auch den Luminanzteil und die RGB-Endstufen

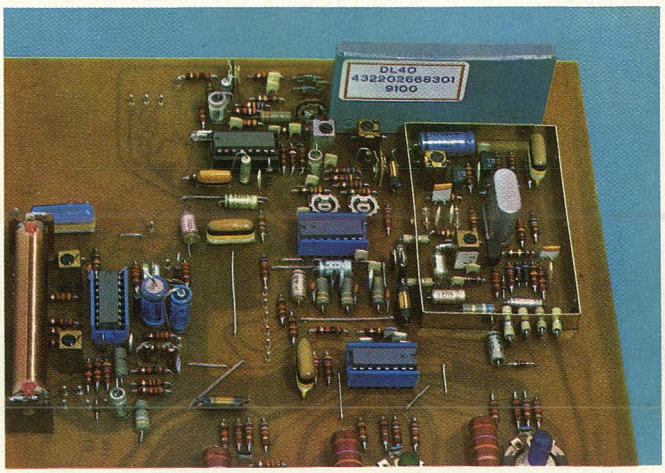


Bild 5. Ausschnitt aus der Platine Bild 4. Die Farbträgerstufe (rechts, im Abschirmgehäuse) ist noch mit Einzelelementen aufgebaut: Links: Video-Kombination TBA 500; Mitte oben: Chrominanz-Kombination TBA 510; darunter: Synchrondemodulator TBA 520; unten: RGB-Matrix TBA 530; rechts oben: Pal-Verzögerungsleitung DL 40; links am Rand: Luminanzsignal-Verzögerungsleitung 400 ns

Umsatz-Favoriten für Ihr Frühjahrsgeschäft



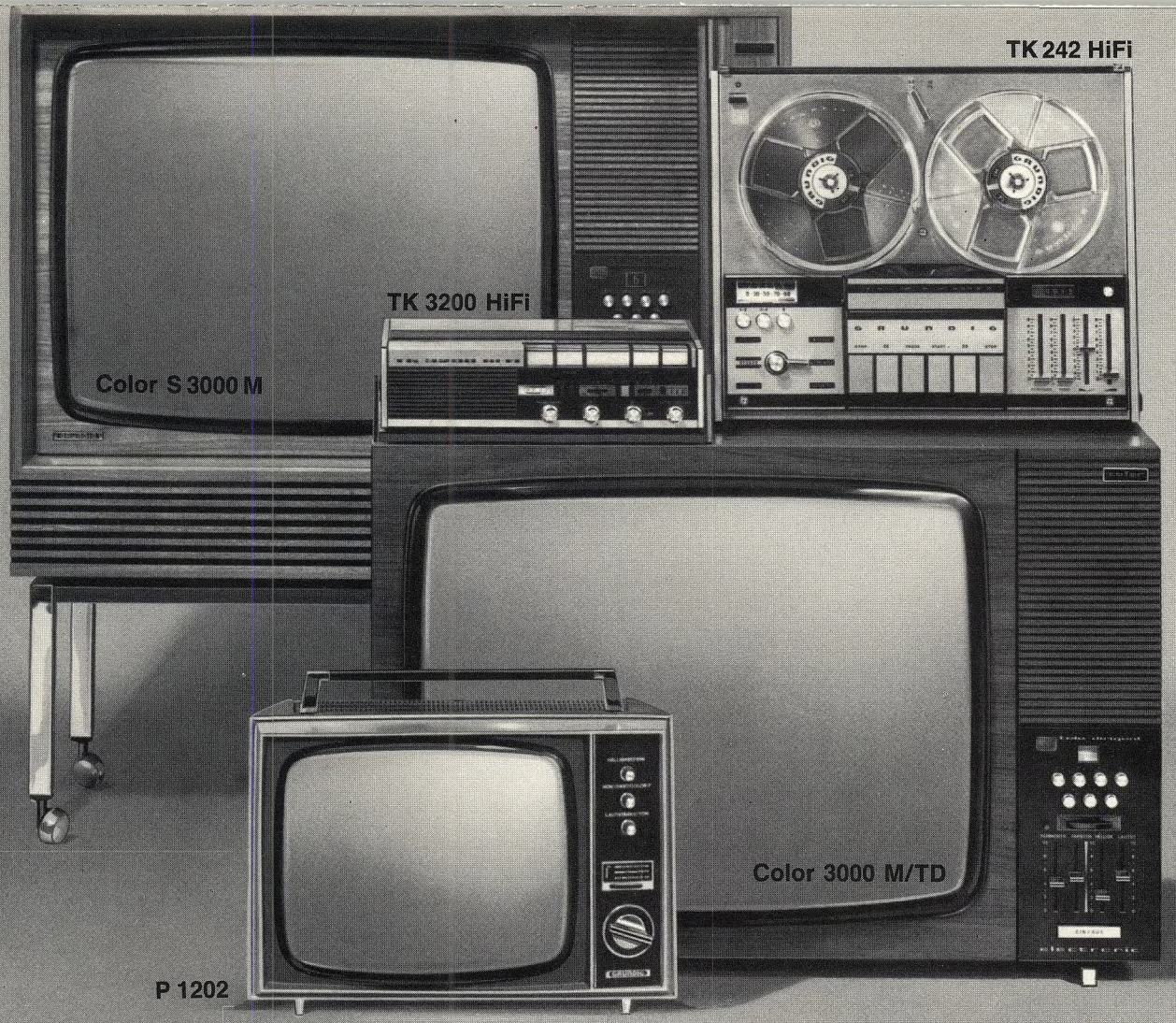
EN 3 Luxus

Satellit 210

Wir zeigen sie zwar nicht in Hannover, aber Ihre Kunden werden danach fragen. Hier einige Beispiele:



tele-dirigent
Drahtlose Ultraschall-Fernsteuerung für GRUNDIG Farbfernsehgeräte. Reguliert Farbkontrast, Helligkeit und Lautstärke und ermöglicht auch Fernprogrammwahl.



EN 3 Luxus 4 Gründe mehr, elektronisch zu notieren: Aufnahme-Automatic, Lautstärke-Regler, erhöhte Ausgangs-Lautstärke, neues Styling.

Satellit 210 20 Wellenbereiche (davon 17 x KW), KW-Trommeltuner und Bandspreiz-Möglichkeit stempeln 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, Edelholz-gehäuse in m/d und NN, verschließbare Jalousie, Gleitrollen für leichten Standortwechsel.

TK 242 HiFi Volltransistorisiertes Viertelspur-Tonband-gerät 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 Ausgänge 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 weitläufige 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 service-freundliche 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, Sonderschauen (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 Schwergewicht 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

Ing. (grad.) Manfred Henninger

Sondertestbild vereinfacht Farbempfänger-Abgleich

In diesem Beitrag stellen wir einen weiteren Servicegenerator vor, dessen Sondertestbild bestimmte Abgleicharbeiten an Farbfernsehempfängern nur durch Beobachten des Bildschirmes, also ohne Oszillografen, ermöglicht (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 23, Seite 735).

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 Verwendung 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 Prüfsignalen zusätzlich ein Sondertestbild vorgesehen, mit dem ein überaus einfacher 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-Laufzeitdecoders das aus der zeilensequentiell um 180° geschalteten $(R-Y)$-Komponente und der nicht geschalteten $(B-Y)$-Komponente zusammengesetzte Farbartsignal wiederum entsprechend aufspaltet, werden im Viervektorenbild nur diese Grundkomponenten mit jeweils 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 1. Die Farbgeneratoren FG 5 (links) und FG 21 von Grundig

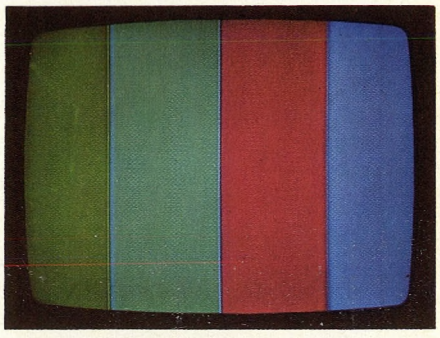
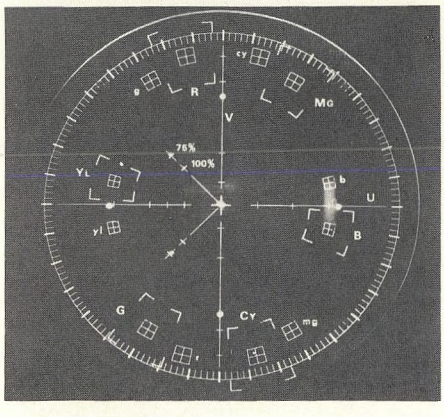


Bild 3. Schirmbild des Viervektorenbildes

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 2.
Das Vektordiagramm des Viervektorenbildes

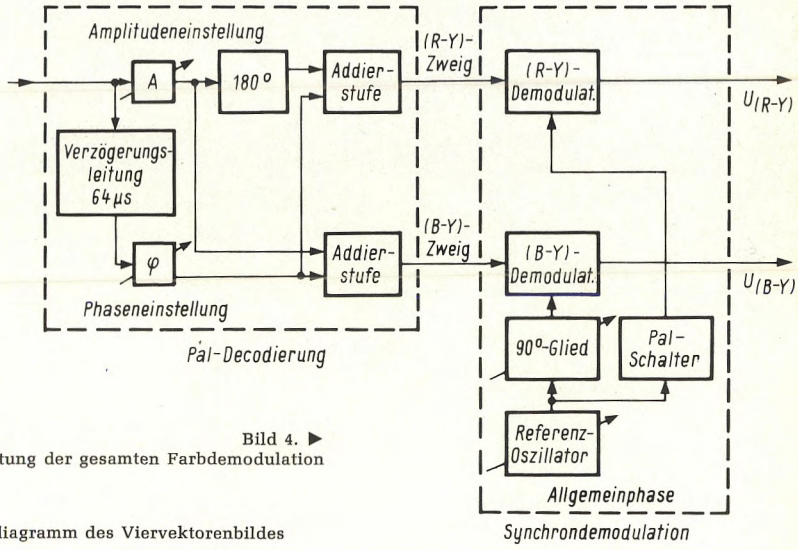


Bild 4. ▶
Prinzipschaltung der gesamten Farbdemodulation



Auch in diesem Frü
Neuheiten von T

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*



TELEFUNKEN

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-Laufwerk. 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. *»musikus 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 18 cm 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

TELE FUN KEN

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

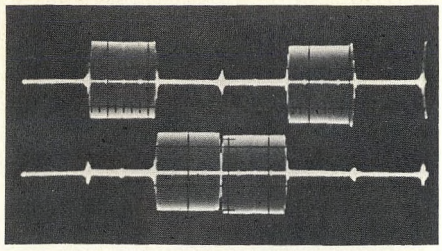


Bild 5. Geträgertes (R – Y)- und (B – Y)-Signal bei richtig abgeglichenem Pal-Decoder

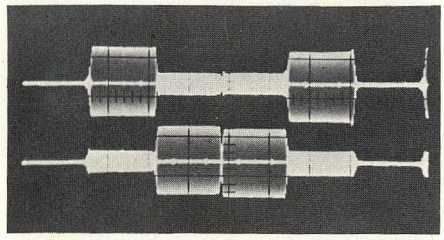


Bild 6. Geträgertes (R – Y)- und (B – Y)-Signal bei falsch abgeglichenem Pal-Decoder

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 vektoriell 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 Viervektorenbild 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-

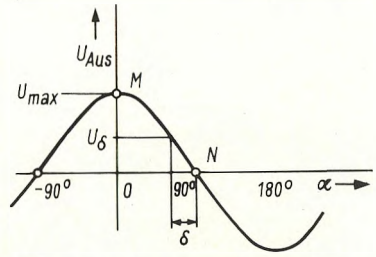


Bild 8. Ausgangsspannung eines Synchrondemodulators in Abhängigkeit vom Fehlerwinkel α

schriebene Amplitudenverhältnis (meist 1,8 : 1) nicht berücksichtigt. Für die gewonnene Demodulatorausgangsspannung gilt näherungsweise die in *Bild 8* grafisch dargestellte Beziehung

$u \sim u_{Hf} \cdot \cos \alpha$

u_{Hf} = gleichzurichtende Farbhilfsträgerspannung

α = Fehlerwinkel zur optimalen Lage der Bezugsphase)

Deshalb kann die Einstellung der für die Synchrondemodulatoren richtigen Phasenbedingungen durch den Abgleich

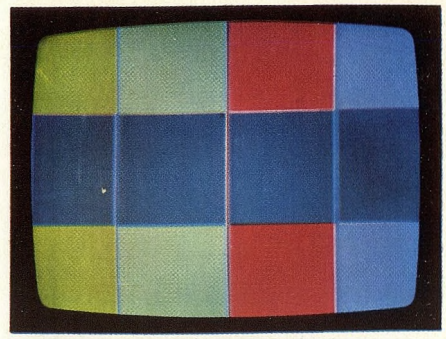


Bild 9. Schirmbild des Sondertestbildes bei richtig abgeglichenem Farbempfänger

auf maximale Ausgangsspannung gefunden werden (α wird dann zu Null). Der sich einstellende Arbeitspunkt *M* in Bild 8 entspricht dem optimalen Abgleich.

Beim Sondertestbild ist in das Viervektorenbild während des mittleren Bilddrittels ein Querstreifen eingeblendet, der bei *richtigem* Empfängerabgleich *grau* erscheint *(Bild 9)*. Der fotografische Prozeß verursachte eine leichte Farbverfälschung, 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-

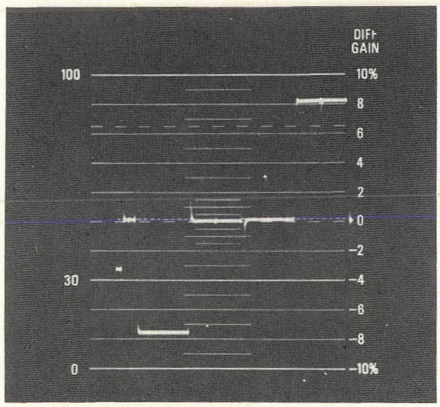


Bild 7a. Demoduliertes (R – Y)-Signal

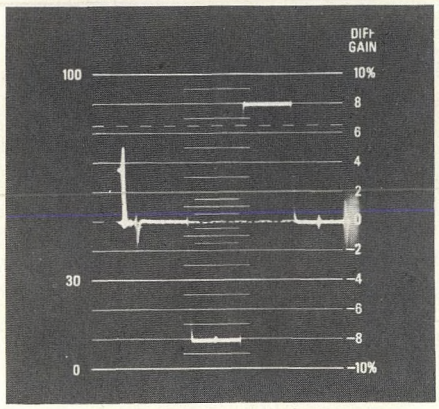


Bild 7b. Demoduliertes (B – Y)-Signal

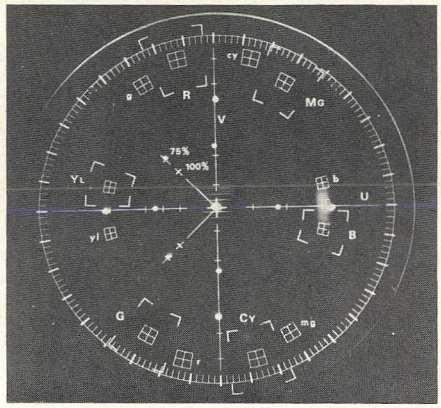


Bild 10. Vektordiagramm des Sondertestbildes

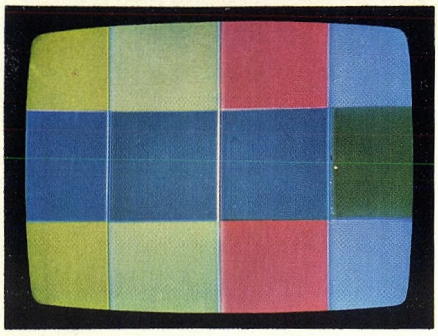


Bild 11. Sondertestbild bei verstimmtem 90°-Glied im (B – Y)-Synchrondemodulator

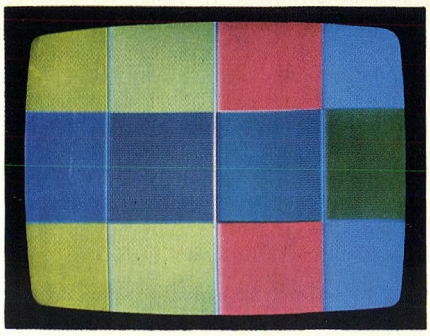


Bild 12. Verfärbung des Querstreifens bei falscher Allgemeinphase

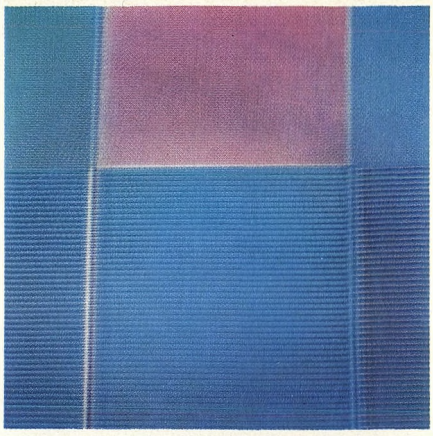


Bild 15. Zeilenstruktur im Querstreifen des Sondertestbildes als Fehlerindikation falscher Amplitudeneinstellung

malen Betriebsfalles um 90° 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 Fehlabgleich um den Winkel δ gegeben, dann kann sich ein Fehlersignal u_δ 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 Fehlabgleich 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:

a) Sind alle Felder des Querstreifens verfärbt, so wird die Allgemeinphase nachgeglichen.

b) Werden dabei nicht alle Felder gleichzeitig grau, so ist zusätzlich das 90°-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°-Gliedes vom Referenzoszillator erhält (aus den Empfängerunterlagen ersichtlich). Anschließend kann das 90°-Glied auf Grauwerden der beiden anderen Felder abgeglichen werden.

c) Sind lediglich zwei Felder des Querbalkens verfärbt, so ist das 90°-Glied nachzugleichen.

d) Sollten sich dabei die beiden anderen Felder wieder verfärben, so waren zufällig Allgemeinphase und 90°-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 Viervektorenbild, 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° 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° 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° 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 Viervektorenbild, 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

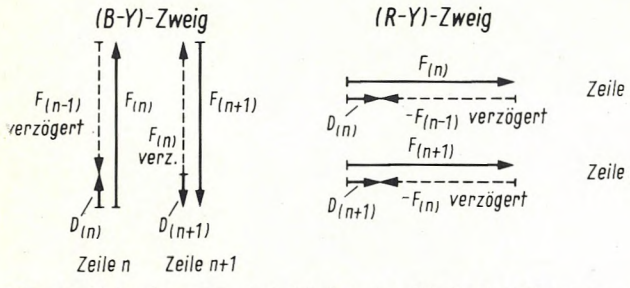


Bild 13. Zeigerdiagramm bei falscher Amplitudeneinstellung des Pal-Decoders

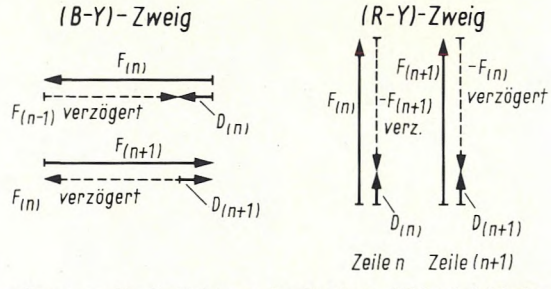
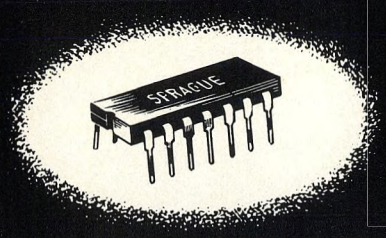
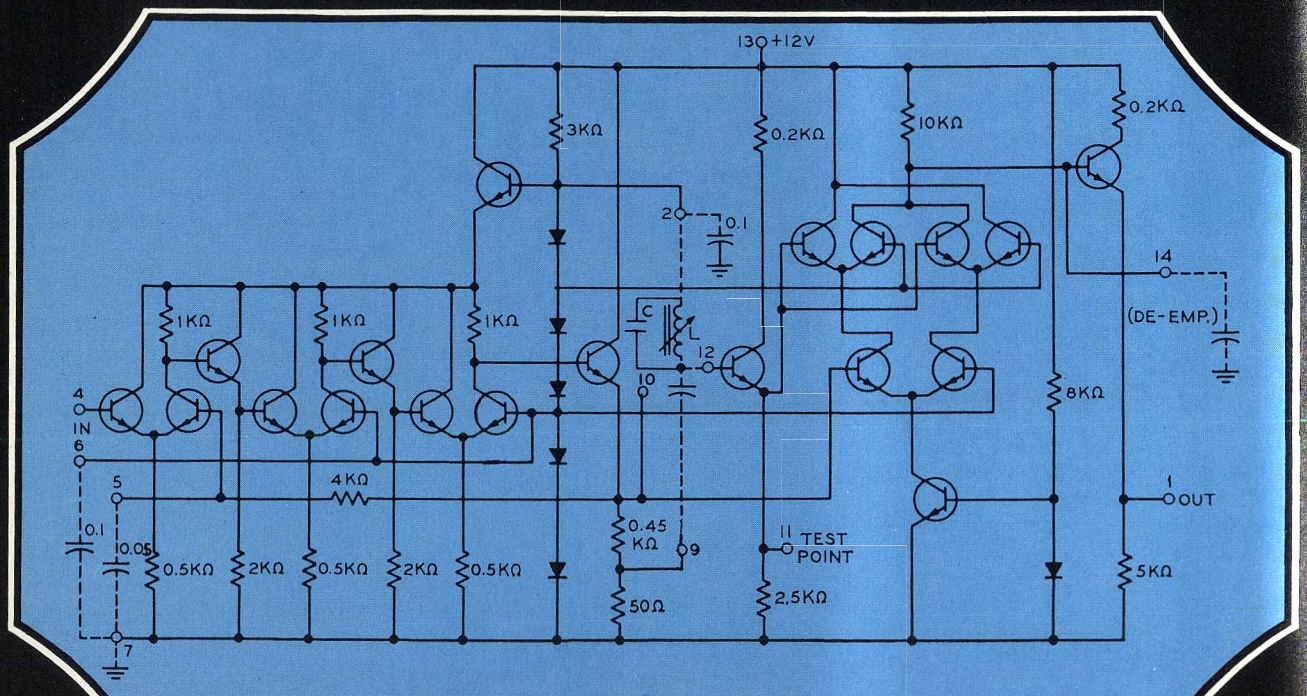


Bild 14. Zeigerdiagramm für die Vektoren des Sondertestbildes bei falscher Amplitudeneinstellung des Pal-Decoders



Integrierter ZF Verstärker für FM



TYPE ULN-2111A

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. 0,5 x 2 cm eingebaut. Ein Wunder der Weltraumtechnik! Auch Sie sollten diesen Schaltkreis in Ihren Fernseher einbauen, damit er ein Bestseller wird.

beide

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.

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.

4/69

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

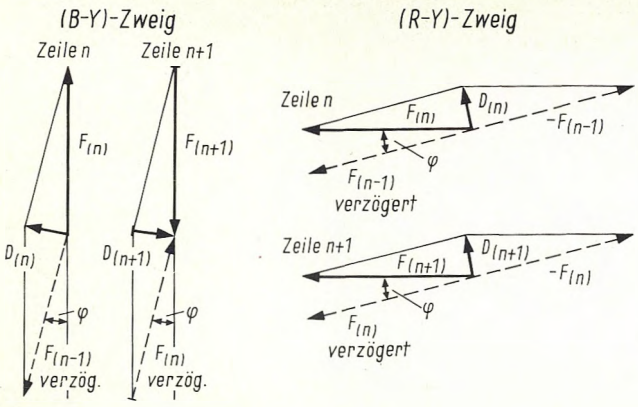
Friedberger Anlage 24,
6 Frankfurt/M, Tel. 43 94 07

SPRAGUE GMBH

SPRAGUE®

DAS ZEICHEN DER ZUVERLÄSSIGKEIT

SPRAGUE und ⓟ sind eingetragene Markenzeichen der SPRAGUE ELECTRIC CO



◀ Bild 16.
Zeigerdiagramm bei falscher Phaseneinstellung im Pal-Decoder

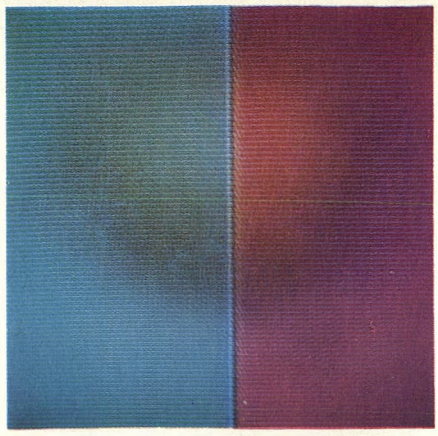


Bild 17. ▶
Farbjalousieeffekt als Fehlerindikation des falschen Phasenabgleichs im Pal-Decoder

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 Fehlabgleich 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 Fernsehbereiche 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-Armeesender 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 zukunftssichere 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 Selektivitätsverbesserung 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. Vorstufentran-


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 Nebengeräusche. Ist absolut erschütterungsfrei. Dazu stufenlos regulierbar. Mit ADC-Tonabnehmer-System. Kurz – die fortschrittliche Art, Musik aktiv zu hören!
Lieferung über den Fachhandel · Bezugsquellennachweis: Arena Akustik, 2 Hamburg 61, Postfach 610167

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-Ω-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 Zf-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 Zwischenstekker verwendet, und die Verwechslungsgefahr besteht immer noch. Der Empfängereingang ist lediglich um zwei Stecker verteuert und dabei hochfrequenzmäßig bestimmt nicht verbessert worden.

Muß das denn so sein? Muß die ankommende 60-Ω-Leitung im Empfängeranschlußkabel auf 240 Ω transformiert werden, und wenige Zentimeter weiter für den Tunereingang wieder zurück auf 60 Ω? 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 erforderlich.

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-Ω-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 Wandlersystem 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

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 . . .

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 Ablenkschaltungsvorschläge 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 sie nach einiger Übung sicher beherrschen.



Unser Gesprächspartner: Dipl.-Ing. Gottfried Hentschel, Entwicklungsleiter der Nordmende KG, Bremen

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 volltransistorisierte 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.

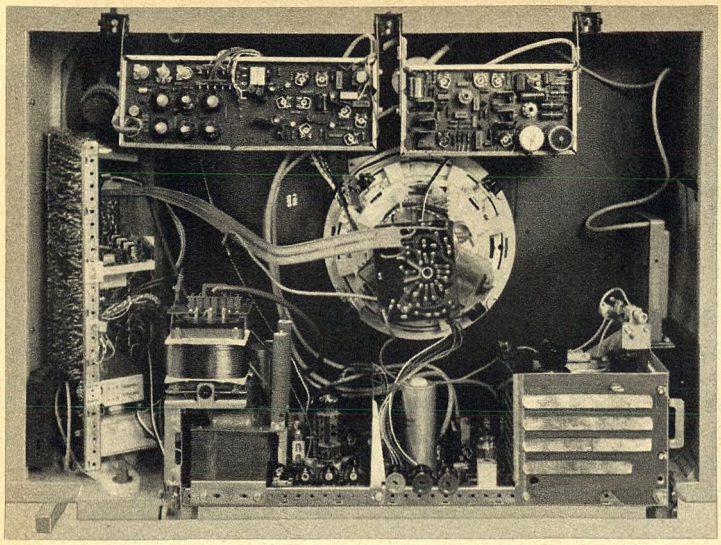
Zweifellos steigt der Integrationsgrad. Bedeutet das für das Entwicklungslaboratorium einer Empfängerfabrik nunmehr weniger Eigenarbeit? Man erwartet doch letztlich Standard-IS, die immer wieder benutzt werden.

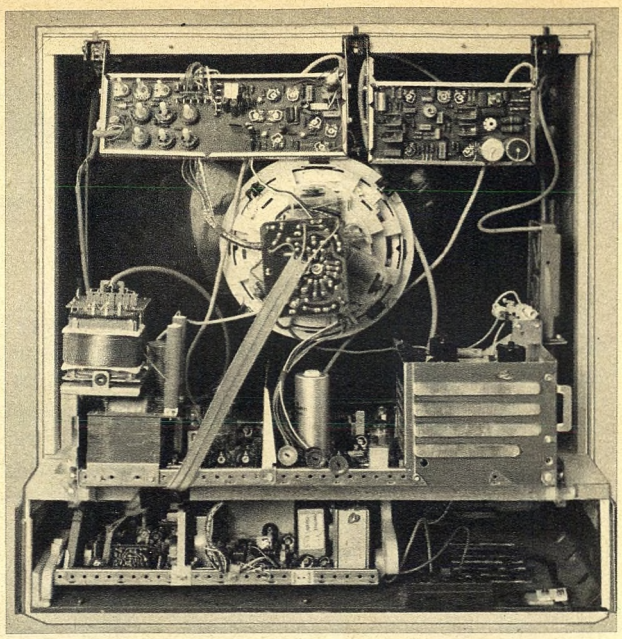
Hauptaufgabe der Entwicklung einer Empfängerfabrik ist es, zunächst einmal zusammen mit den Laboratorien der Hersteller von IS neue Schaltungen zu entwickeln, die sich mit technischem und kostenmäßigem Vorteil integrieren lassen. Für tüchtige und ideenreiche Entwicklungsingenieure bietet sich ein großes 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 Volltransistor-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 Abstimmteil ist über Kabel mit dem eigentlichen Tuner verbunden, der an der kühlsten Stelle des Gerätes untergebracht werden kann, während die Abstimmelemente selbst sich an beliebigen Stellen des Gerätes in mannigfacher Variation anordnen lassen.

Man spricht in der letzten Zeit wieder von der Modulnbauweise für Farbempfänger in Form von IS auf kleinen Platinen. Halten Sie etwas von dieser Technik, die eine Abkehr vom Großplatinenchassis 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 teilschaltungsbezogen 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 optimal 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?

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.

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 kΩ 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 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.

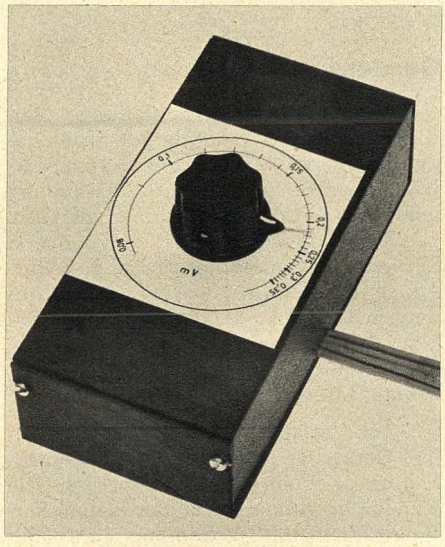


Bild 1. 1000-Hz-Generator mit genauer Eichung

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 aufgezogen 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-Ω-Widerstand zwischen den Stiften 3 und 2 und bei mittelohmigen Eingängen mit dem 700-Ω-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 Größenordnung 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 Prospektdaten. 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 Mikrofonaufnahmen 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 erkauft. 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.

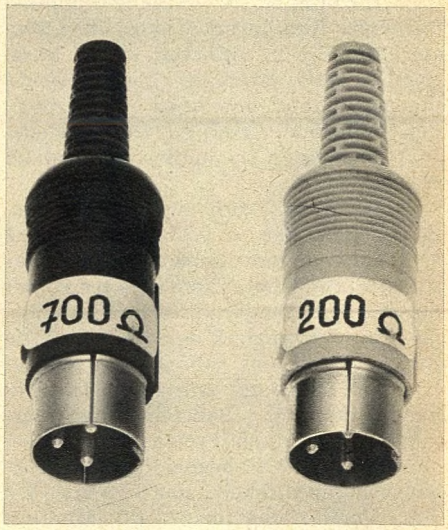


Bild 2. Blindstecker Mas 30 mit Ersatzwiderständen 700 Ω und 200 Ω

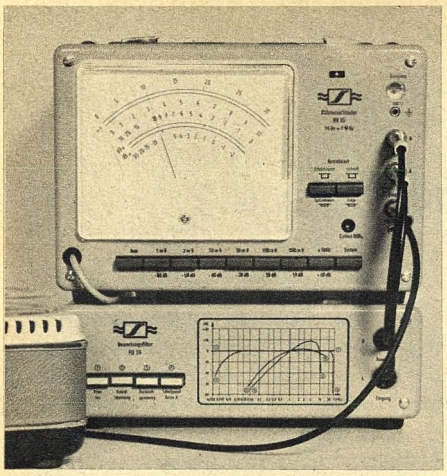


Bild 3. Meßplatz für Fremdspannungsabstände

Eine physikalisch bedingte, also unvermeidliche Störspannungsquelle ist bereits das thermische Rauschen der Tauchspule, die beispielsweise bei einer Impedanz von 200 Ω eine Fremdspannung in der Größenordnung von 0,3 µV 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 Ω eine Störspannung von mindestens 0,4 µV vorstellen muß. Bezogen auf eine Eingangsempfindlichkeit von beispielsweise 0,1 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 mV und einer Quellimpedanz von 200 Ω 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 mV bei Verwendung hochwertiger niederohmiger Mikrofone mit einer Empfindlichkeit von 0,2 mV/µbar also das Aufzeichnen von Schallereignissen mit einem Schalldruck von 0,5 µbar. 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 Tonbandamateur 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 ≧ 48 dB bezogen auf eine Eingangsempfindlichkeit von 0,1 mV bei einer Verstärkung von 27,5 dB garantiert *(Bild 4)*. Da der in dieser Schaltung benutzte Übertrager sehr gut geschirmt ist,

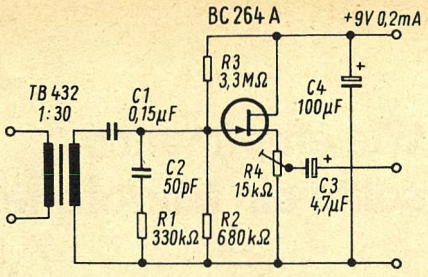


Bild 4. Mikrofonvorverstärker mit hohem Fremdspannungsabstand

Technische Daten des Vorverstärkers nach Bild 4

Frequenzgang: 16 Hz...20 kHz (– 1 dB)
Verstärkung: 27,5 dB
Ausgangsspannung: 300 mV, $k_{ges} \approx 1$ %, $R_L = 5$ kΩ
Fremdspannungsabstand (bezogen auf 0,1 mV U_E): 48 dB

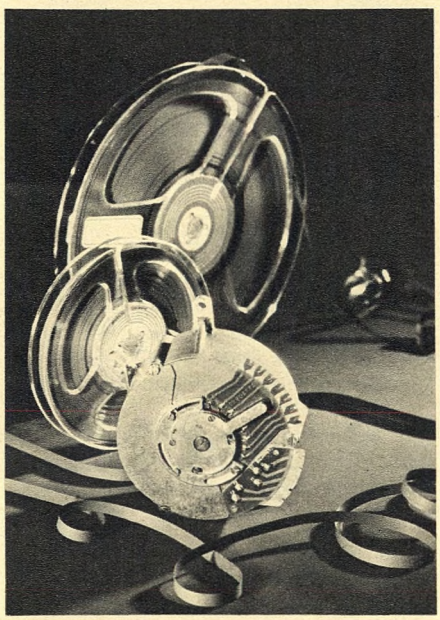
läßt sich diese Schaltung gefahrlos innerhalb von Tonbandgeräten unterbringen, wobei man lediglich die Nähe des Motors und des Netztransformators wegen deren möglicher Brummeinstreuung in die Schaltung meiden sollte.

Der Widerstand R 4 wurde absichtlich einstellbar gewählt, weil nur auf diese 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 mV/µbar 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.

„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 Nenndrehzahlen zwischen 910, 475 und 227,5 U/min ausgelegt. Die Drehzahlen werden elektronisch geregelt. Der schnelle Vor- und Rückspulbetrieb geschieht ungeregelt mit höherer Drehzahl.



Kollektorloser Elektronikmotor von Siemens; geeignet als Tonwellenmotor für Tonbandgeräte und Plattenspieler

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 Verstärker 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:

.....

.....

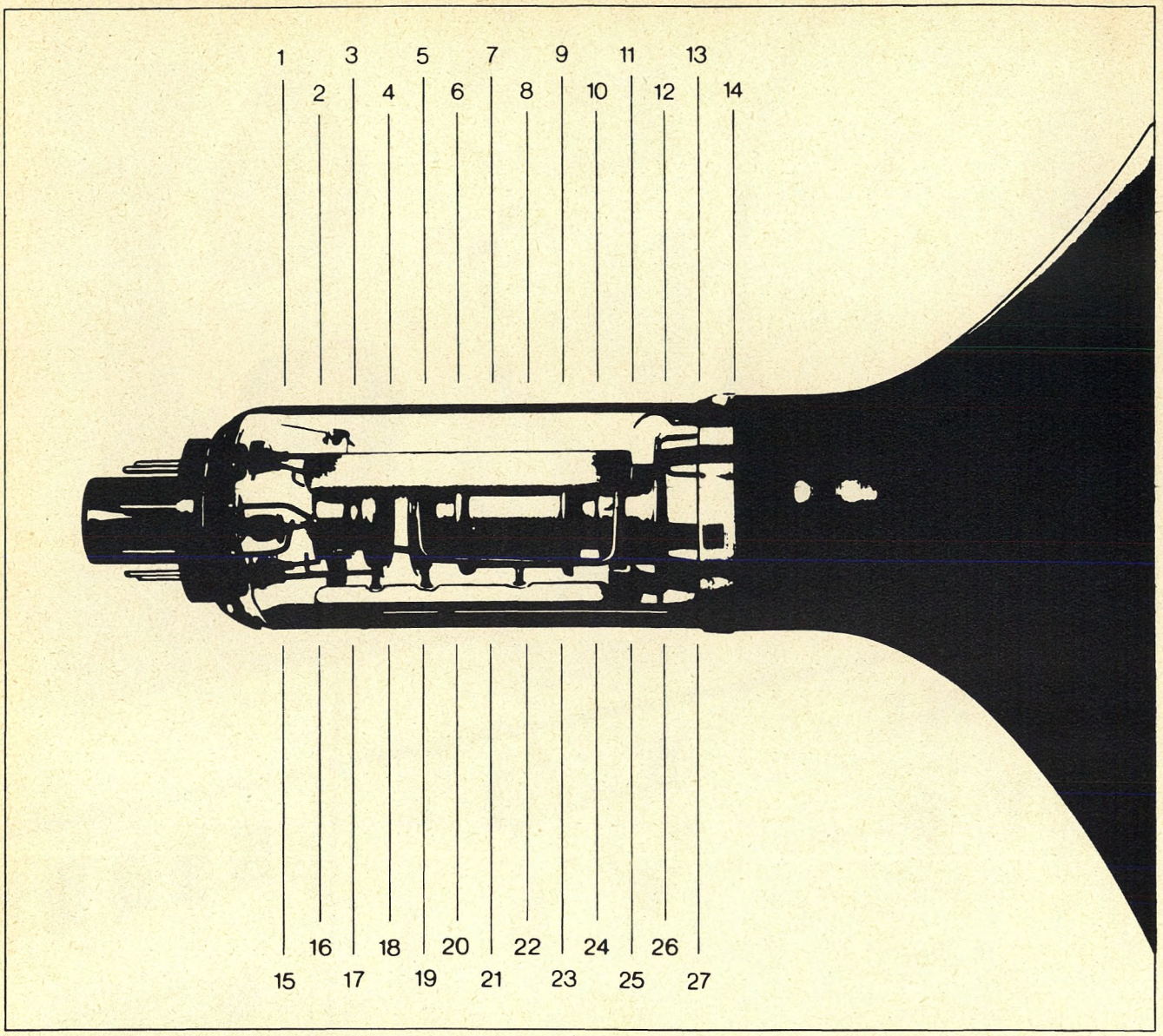
.....

(An REVOX einsenden – Adresse siehe unten) S2

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

Dr. rer. nat. S. Karius
Ing. (grad.) B. Schulz

Solarzellengeneratoren großer Leistung

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.

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 Fernsehdirektempfang erforderlich. Während Abschätzungen über einen direkten Apparateempfang 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 × 30 W bei 50 kg Gewicht) brauchbar sind. Für sehr hohe Leistungen bis zu mehreren 100 kW (z. B. Snap 50 mit 350 kW_{el}) 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_{el}) rund 200 W/kg beträgt, fällt es beim Snap 2 (5 kW_{el}) auf etwa 10 W/kg und bei dem im Raum erprobten Snap-10-A-Reaktor (0,5 kW_{el}) 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 × 20 mm × 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 vorverzinnt
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-Spannungscharakteristik der beleuchteten Solarzellen läßt sich unter Berücksichtigung innerer Verluste durch einen Serienwiderstand folgendermaßen darstellen:

$$I = I_L - I_0 \,[\exp.\, q\,(U + IR_s)/AKT - 1]$$

mit I_L = vom Licht erzeugter Strom, I_0 = Sperrdunkelstrom, I, U = Solarzellenstrom und -spannung, q/KT = Elementarladung pro Boltzmannkonstante × 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.

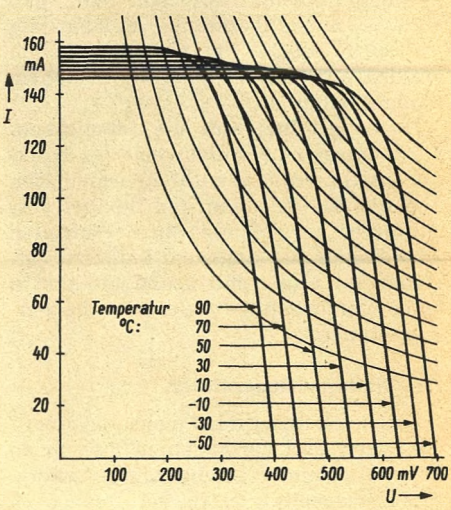


Bild 1. I/U-Kennlinienfeld einer Solarzelle

Die Verfasser sind Mitarbeiter des Fachbereiches Schiffsbau, Flugwesen und Sondertechnik von AEG-Telefunken, Hamburg.

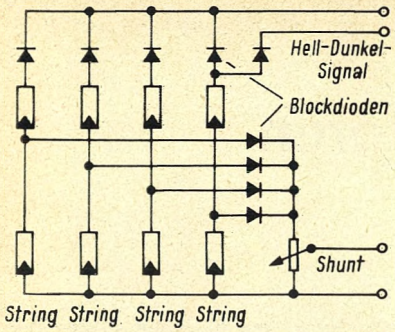


Bild 2. Blockschaltbild eines Solargenerators

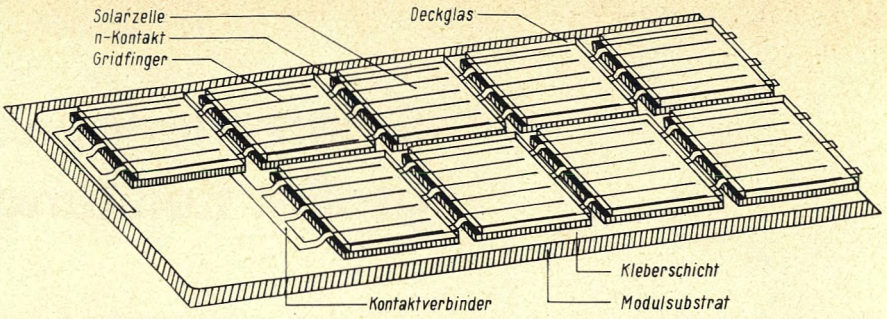


Bild 3. Schematischer Modulaufbau

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 Raketennutzlastspitze 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 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 Ausfahrsysteme 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 ϕ 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/m². Bei konventionellen starren Paddeln beträgt das Gewicht dabei rund 6 kg/m², wobei etwa 4 kg/m² 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 fotovoltaischen 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-Dünnschichtsolarzellen

Charakteristische Daten	Heute	in naher Zukunft zu erwarten	eventuell möglich
Fläche	55 cm²	200 cm²	10^4 cm²
Dicke	100 µm	50 µm	10...25 µm
Spez. Gewicht	0,5 kg/m²	0,2 kg/m²	0,1 kg/m²
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_2S, 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 Generatortechnik 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 1-624/37/67 Z, 1968; RV 1-624/43/68 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 1-624/01/67 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:

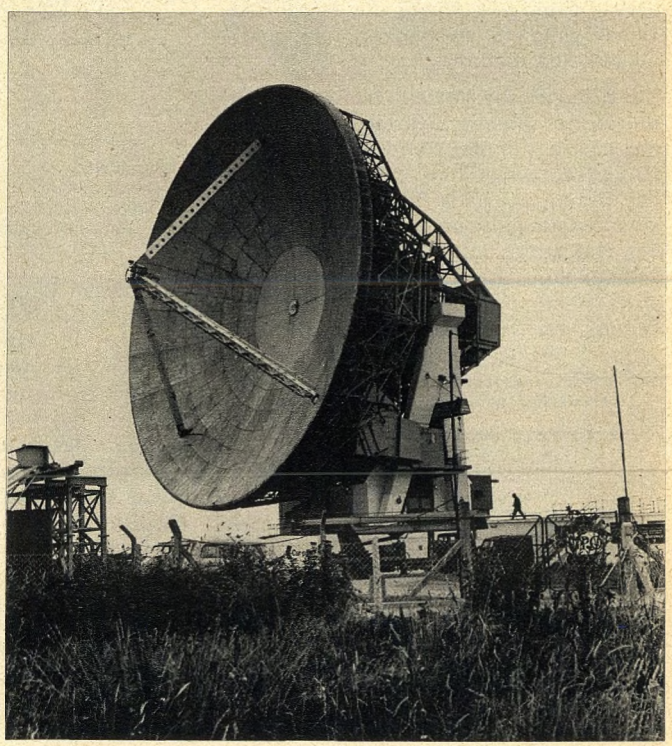
Spiegeldurchmesser: 27,4 m.
Azimutdrehwinkel 210° für wahlweise Verbindung über den Atlantik oder den Indischen Ozean.
Drehgestell mit thyristorgesteuerten Gleichstrommotoren von je 45 kW; Genauigkeit: besser als eine Bogenminute selbst bei Windgeschwindigkeiten von 112 km/h.
Elevation durch zwei Motoren 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 Varaktordiode mischt jeweils einen der 70-MHz-Träger hinauf auf die Ausgangsfrequenz im 6-GHz-Band. Diese Trägersignale werden dann vor der ersten Stufe des Leistungsverstärkers kombiniert. Jeder Träger kann Mehrfachkanaltelefonie 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 Britisch 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 Tonbandgerätefirmen 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-

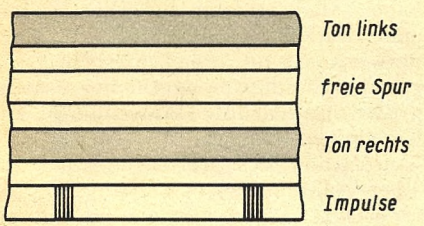


Bild 1. Stereo-Vertonung von Diavorträgen bei Geräten mit genormter Impulsspur

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[1]). 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

[1]) Bereits 1963 von Schmidt [1] erwähnt

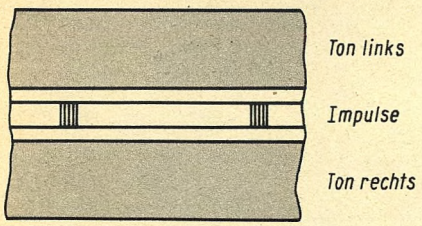


Bild 2. Bei dem für Braun-Tonbandgeräte vorgesehenen Verfahren werden die Tonspuren beträchtlich verbreitert und ermöglichen eine höhere Aufzeichnungs- und Wiedergabequalität

bei Pianostellen keineswegs in die Tonspur hinein, wie man sich bei Testvorführungen überzeugen konnte. 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.

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

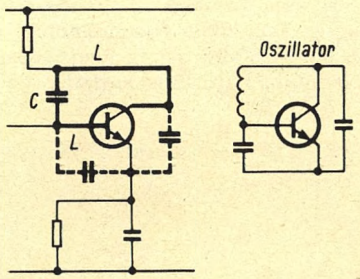
[1] *Schmidt:* Dia-Vertonung – Technik und Tongestaltung. Franzis-Verlag, München.

[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.

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 das Entstehen von Hf-Schwingungen über die Platinenleitungen zu Kollektor und Basis in Verbindung mit den Leitungs- und Transistorkapazitäten erkennen. Hierbei können sehr hohe Basisschwingspannungen 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.

Lothar Rausch

Wie arbeitet das Gedächtnis eines Digital-Elektronenrechners?

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.

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 Zahlenausdrücke 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).

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	L O
3	L L
4	L O O
5	L O L
6	L L O
7	L L L
8	L O O O
9	L O O L
10	L O L O

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 mm²). 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-

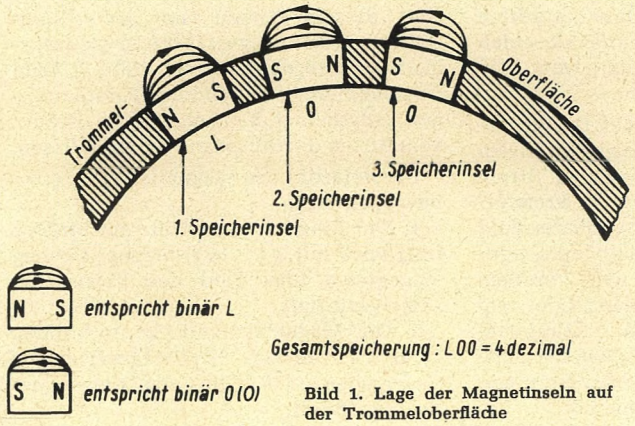


Bild 1. Lage der Magnetinseln auf der Trommeloberfläche

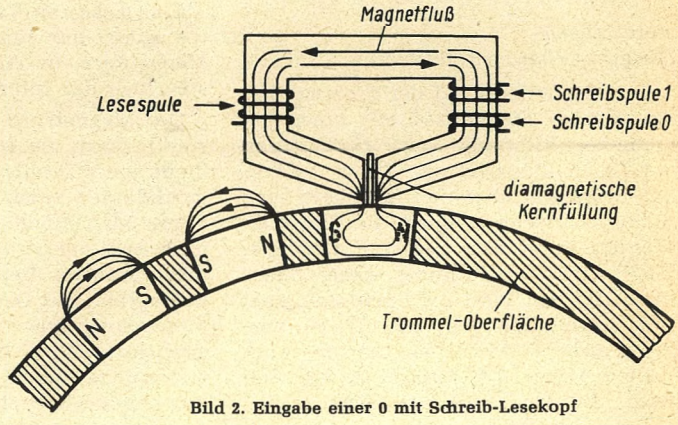


Bild 2. Eingabe einer 0 mit Schreib-Lesekopf

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 Zahlenausdruck 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)*.

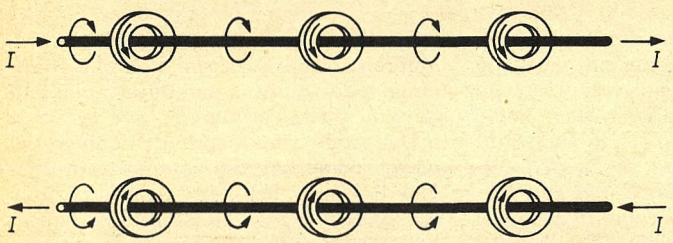


Bild 3. Magnetisierung der Kerne mit unterschiedlicher Stromrichtung

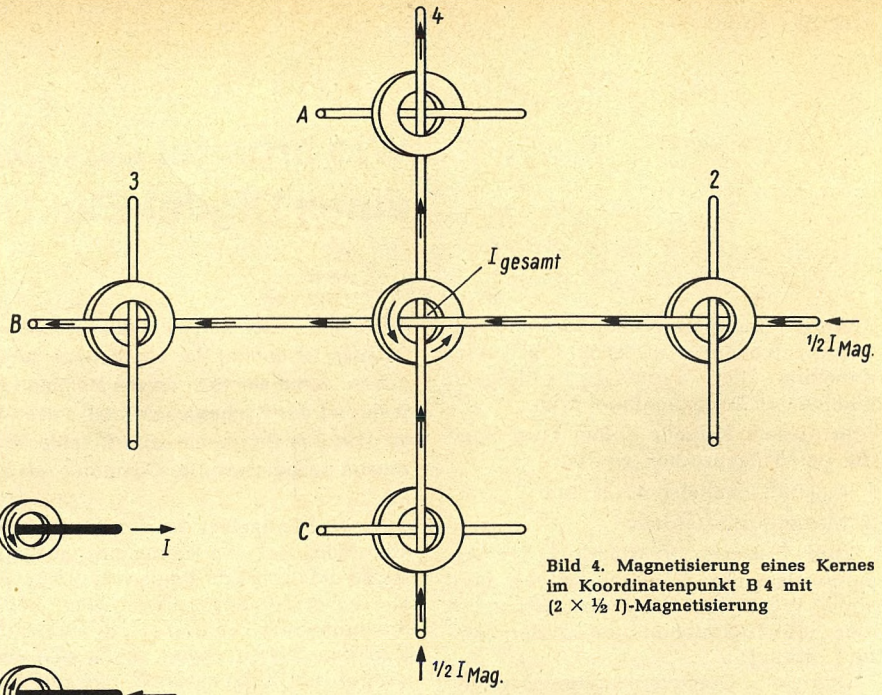


Bild 4. Magnetisierung eines Kernes im Koordinatenpunkt B 4 mit (2 × ½ *I*)-Magnetisierung

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 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 (+ ½ *I*)-Magnetisierung eingegeben (das Feld des Kernes ist rechtsgerichtet).

2. Der Magnetzustand für ein binäres O (0) wird mit 2 (– ½ *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_{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. $-I_{gesamt}$ (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.

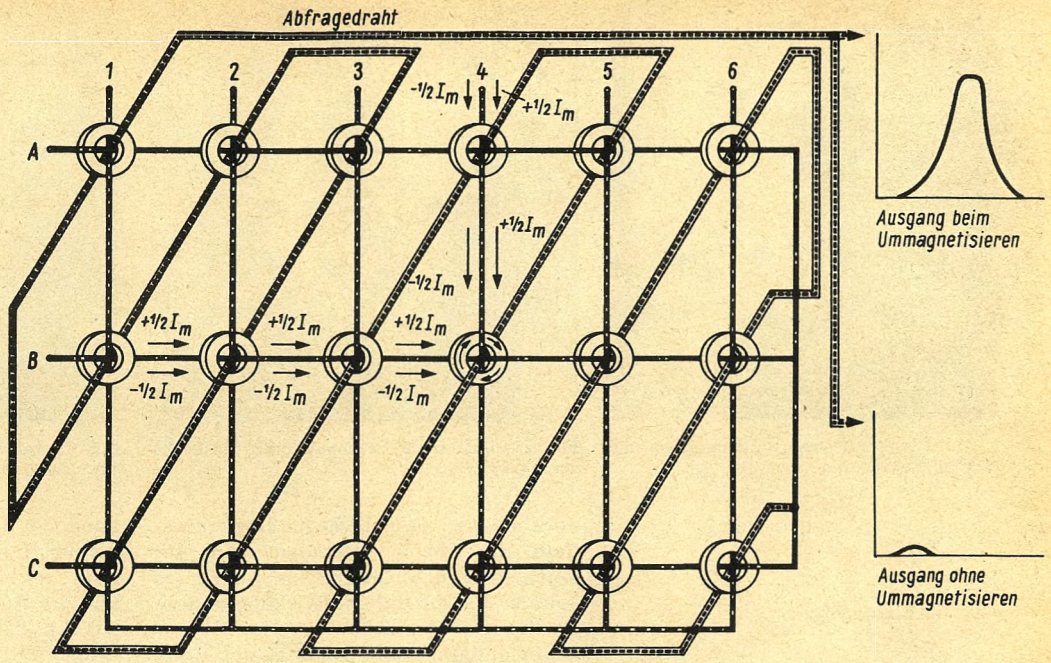


Bild 5. Einspeisung einer Information im Koordinatenpunkt B 4, Herauslesen der Information durch Abfragedraht

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 $-I_{gesamt}$ 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 Ausganges 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 das 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 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 Lichthelligkeit mit Hilfe einer Fotozelle 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 Gesamtbildeindruck 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

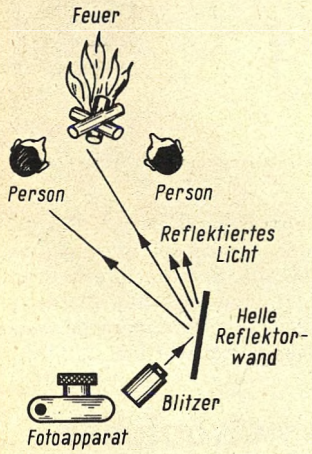


Bild 5. Indirektes Blitzen gegen einen Reflektor, falls mit weit größerer Blende als der Sollblende gearbeitet werden muß

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.

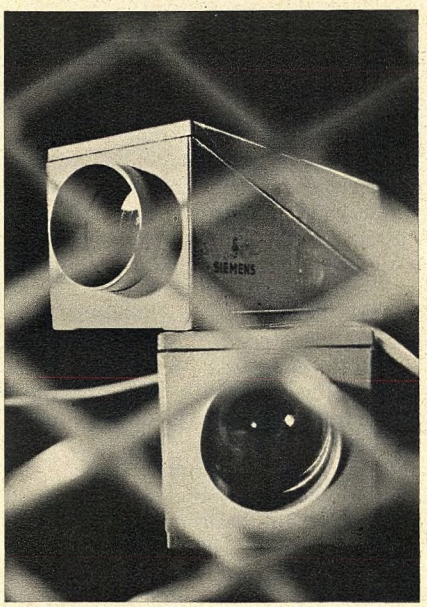
Bei der Aufnahme *Bild 4* wurde der für den Film beim Mecablitz 185 vorgeschriebene Sollblendenwert 4 verwendet. Bei dieser Aufnahme sind die im Schatten liegenden Partien genauso hell beleuchtet wie die unmittelbar vom Tageslicht beleuchteten Bildstellen. Das Objekt erscheint gut ausgeleuchtet, jedoch 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 vorhandene 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 Fotozelle 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 besonders zum Überwachen von langen Fluren, Fensterfronten, Werkshallen u. a. Außerdem ist die Lichtschranke praktisch unempfindlich gegen Fremdlichteinflüsse.



Sender und Empfänger der Hochfrequenz-Wechsellichtschranke RS 30 für Raumsicherungsanlagen

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.

Zeitnehmeranlage für motorsportliche Veranstaltungen

Die hier beschriebene Zeitnehmeranlage, die für Einzelfahrzeuge bestimmt ist, baute das Mitglied eines Motorsportklubs, wobei Erfahrungen mit anderen Anlagen berücksichtigt wurden.

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 Vorderrädern 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 Entsperren 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, 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 Spannungsstoß. 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 voreinstellte, 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,

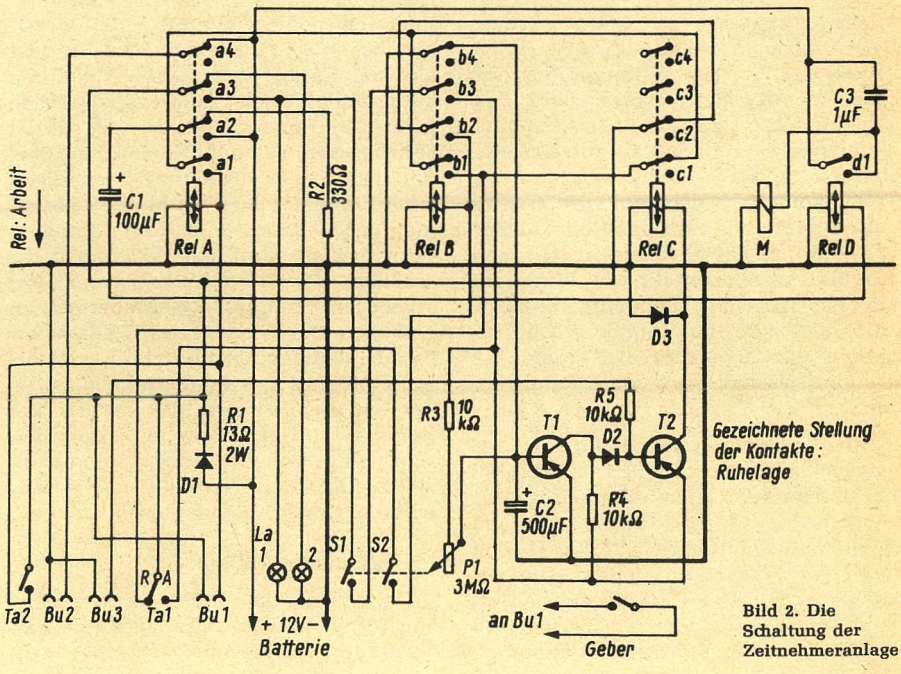


Bild 2. Die Schaltung der Zeitnehmeranlage

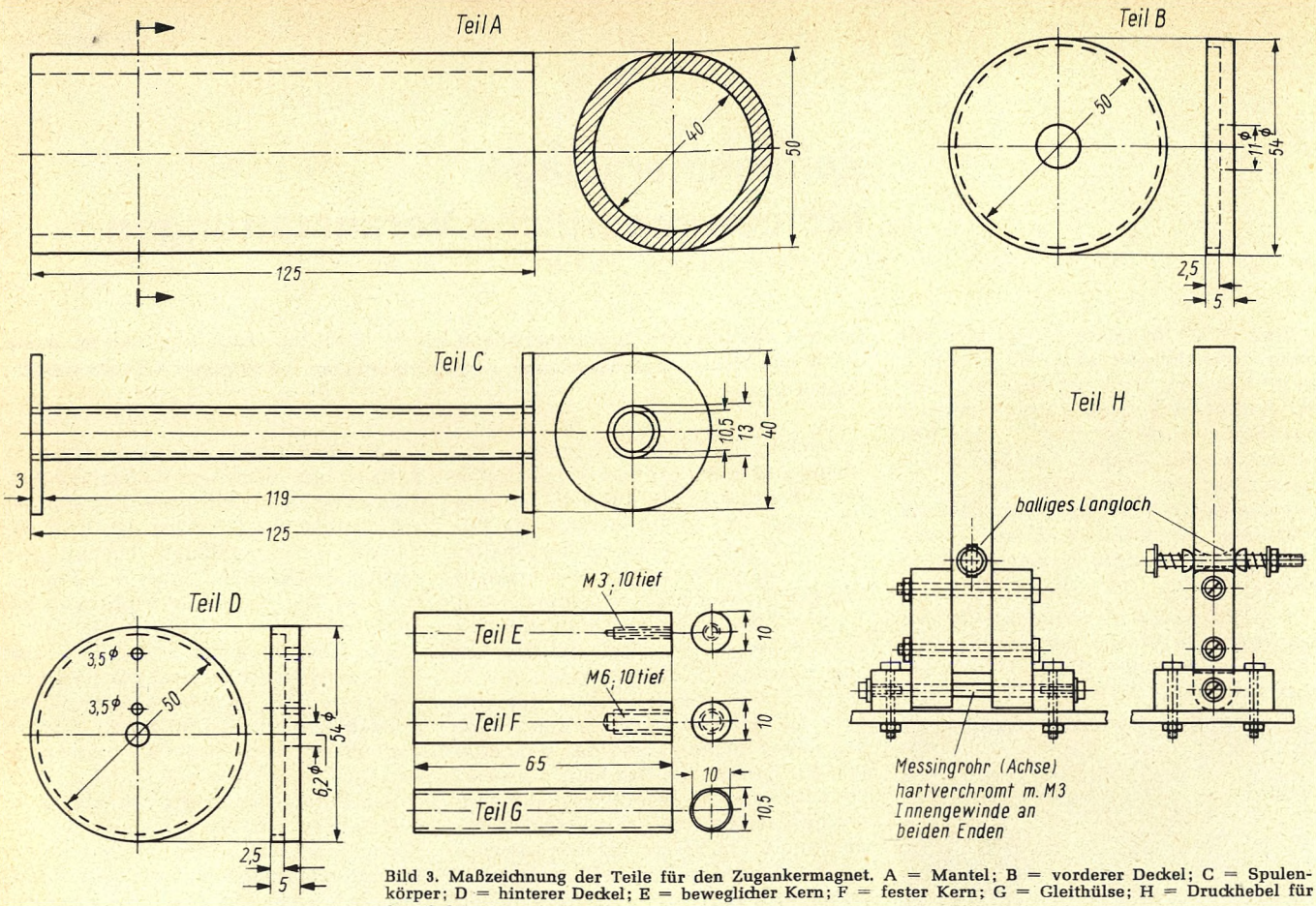


Bild 3. Maßzeichnung der Teile für den Zugankermagnet. A = Mantel; B = vorderer Deckel; C = Spulenkörper; D = hinterer Deckel; E = beweglicher Kern; F = fester Kern; G = Gleithülse; H = Druckhebel für die Uhrbetätigung

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 µF) ist so bemessen, daß das D-Relais eine zum Betätigen des Magneten M ausreichend lange Zeit angezogen bleibt. In Ruhestellung 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 abzudrehen (*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 Ankeroberkernteil 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 verwende man für alle Eisenteile magnetisch weiches Schmiedeeisen, das nach Möglichkeit sogar auszuglühen 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 schadhaften 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-

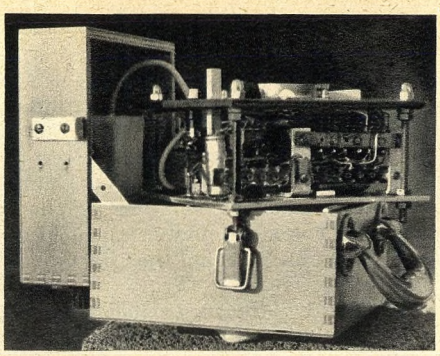


Bild 4. Innenansicht des Gerätes

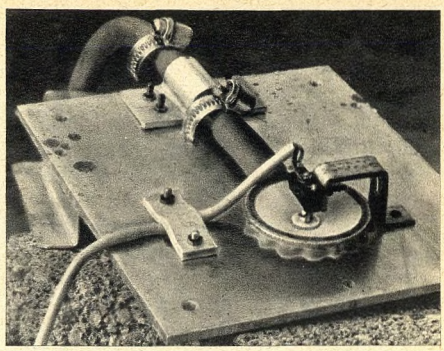


Bild 5. Der pneumatische Geber

gummischlauch, wie er z. B. im chemischen Laboratorium benutzt wird. Er trägt an einem Ende die in Bild 5 erkenntliche 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 gemacht 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_{ss} 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

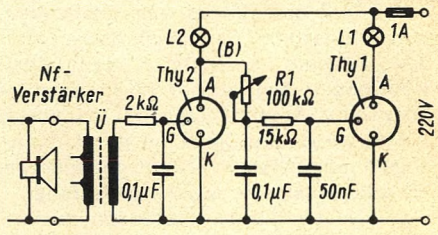
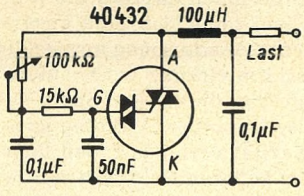


Bild 2. Eine einfache Lichtorgel mit zwei Lampen, die abwechselnd aufleuchten und verlöschen



▲ Bild 1.
Grundschaltung der Lichtorgel

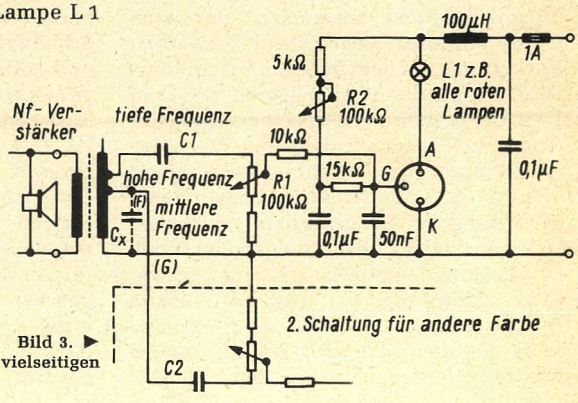


Bild 3. ▶
Schaltung einer Lichtorgel mit vielseitigen Möglichkeiten

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 Leuchtwendel 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_X (zwischen den Punkten F und G) kommt es zu Resonanzerscheinungen und somit zu Spannungserhöhungen. Bemißt man beispielsweise C_X mit 0,22 µF, so traten beim Mustergerät Resonanzen zwischen 200 und 400 Hz auf.

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 Leuchtstärken 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 Transparentscheibe 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 Transparentscheibe, was zu einer weiteren Bereicherung der Lichteffekte führt.

Hans-Holger Jeß

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' Gloeilampenfabrieken, 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 Wicklungen. Eine dieser Wicklungen 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. 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 Längsspaltes 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 Schwingkreiswicklung 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.

Ferneinstellvorrichtung 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 Ferneinstellvorrichtung schützt; die Anmeldung wurde am 27. 2. 1969 veröffentlicht.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Ferneinstellvorrichtung für mindestens zwei abstimmbare Elemente, wie zum Beispiel Widerstände, Kondensatoren, Wellenbereichumschalter 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 Ferneinstellvorrichtung 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 Ferneinstellvorrichtung ermöglicht, denn dann können alle Kupplungsscheiben über je einen Schwenkhebel um eine parallel zur Übertragungswelle ausgerichtete Achse schwenkbar sein.

farbfernseh-service

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 Auskopplung der Synchronimpulse und des Farbartsignales zu suchen. Mit Hilfe des Oszillografen und durch Messung des Spannungsabfalles am Kollektorwiderstand in der Auskoppelstufe für das Farbart- 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.

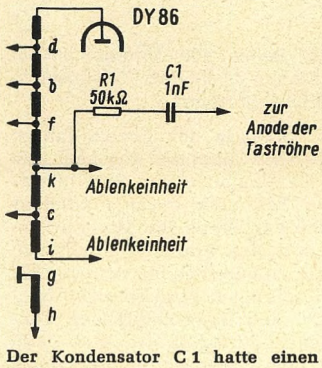
Eine von mir praktizierte Methode von absoluter Sicherheit und Einfachheit ist folgende: Ein Zeilentransformator, der zu dem Gerät nicht zu passen braucht, wurde mit drei längeren Anschlußdrähten und zwei Clips für die Röhren PL 500 (PL 36) und PY 88 (PY 81) versehen. Bei der Prüfung zieht man nur die beiden Clips an den genannten Röhren ab. An den Kappen 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 (R 1 im *Bild*). Anhand des Schaltbildes ermittelte ich seinen Wert und wechselte ihn aus.



Der Kondensator C 1 hatte einen Schluß. Dadurch stieg der Strom durch den Widerstand R 1 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 C 1 einen Schluß hatte. Nachdem ich auch ihn ausgewechselt hatte, funktionierte das Gerät einwandfrei.

Der Fehler erklärt sich wie folgt: Der Kondensator C 1 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.

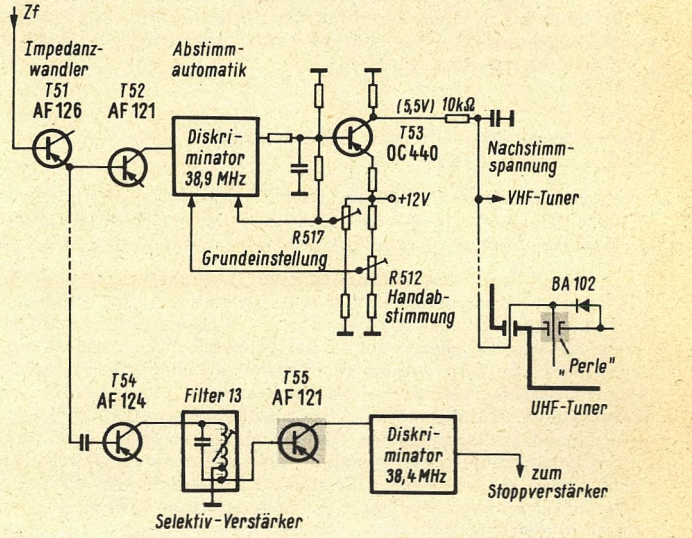
Karl-Helmut Eichner

Elektronischer Suchlauf defekt

Ein Kunde beanstandete an seinem Fernsehgerät einen Fehler im elektronischen Sendersuchlauf. Bei genauer Fehleranalyse ergab sich, daß die Automatik falsch abstimmte 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 T 55 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 Nachstimmdioden 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 Röhrenausfällen 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 Einvernehmen mit dem VDE und dem VDI. 50 Seiten, geheftet 5.34 DM. W. Bertelsmann Verlag KG, Bielefeld.

Diese Schrift enthält in komprimierter Darstellung Wissenswertes 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 Fernsehtechniker und verwandte Berufe

Vom Lehrling zum Meister. Von Oberbaurat Dipl.-Ing. Georg Rose. – 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 Fernsehtechnikers. 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 Gyratoren der Fall sein, wenn die Frequenzgrenze durch die integrierte Schaltungstechnik bis in das Gebiet von einigen Megahertz hinausgeschoben werden kann. Gyratoren 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

Heinrich Bernhard

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)*.

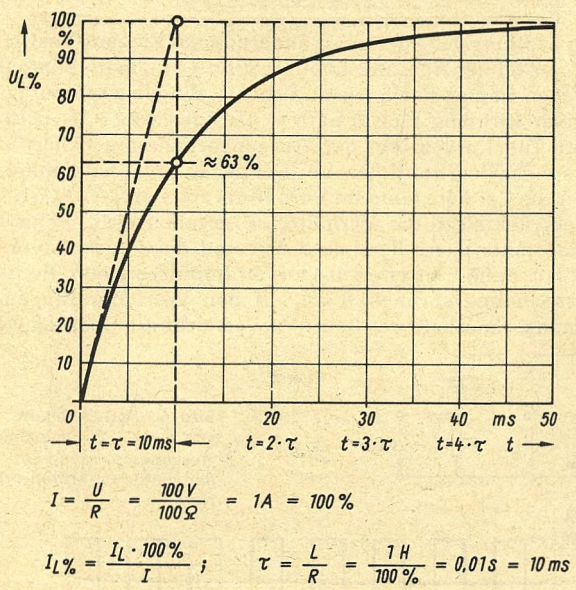


Bild 3.11. Stromanstieg in einer Spule (Schaltung 3.10)

Durch Vergleich mit dem zeitlichen Verlauf der Kondensatorspannung finden wir, daß diese Zeit $t = 10$ ms der *Zeitkonstanten* τ 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 Δt ist in diesem Fall gleich der Zeitkonstanten τ. Aus dem Zusammenhang

$$U_S = L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

ergibt sich damit

$$U = L \cdot \frac{\frac{U}{R}}{\tau} = \frac{L \cdot U}{\tau \cdot R}$$

oder

$$\tau = \frac{L \cdot U}{U \cdot R} = \frac{L \cdot 1}{1 \cdot R}$$

bzw.

$$\boxed{\tau = \frac{L}{R}} \quad (3.9)$$

$$L \text{ in } \frac{V \cdot s}{A} = H$$

$$R \text{ in } \frac{V}{A} = \Omega$$

τ in s

Einleitengleichung:

$$s = \frac{\frac{V \cdot s}{A}}{\frac{V}{A}} = \frac{V \cdot s \cdot A}{A \cdot V} = s$$

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 R_L-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.

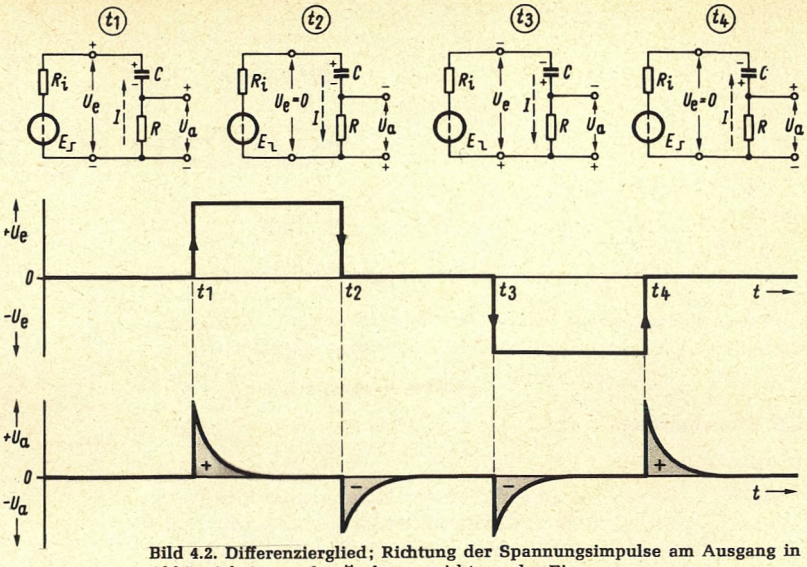


Bild 4.2. Differenzierglied; Richtung der Spannungsimpulse am Ausgang in Abhängigkeit von der Änderungsrichtung der Eingangsspannung

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 Nullinie 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

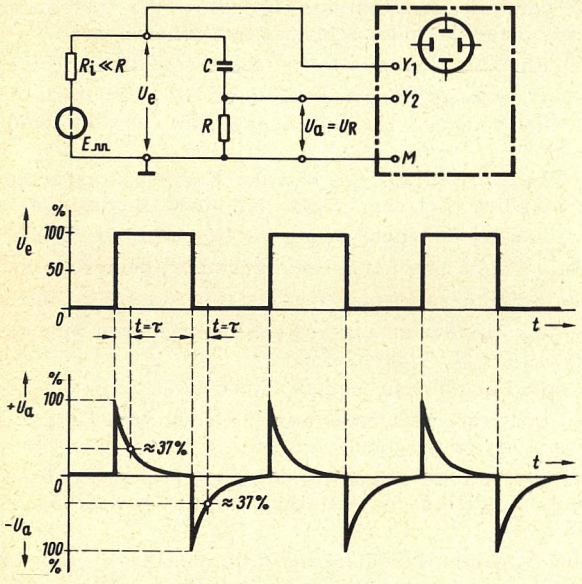
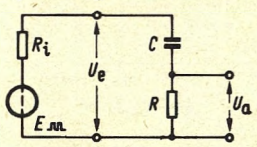


Bild 4.1. Differenzierglied; $t_i = t_p = 5 \cdot \tau$; zeitlicher Verlauf der Größen U_e und U_a

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

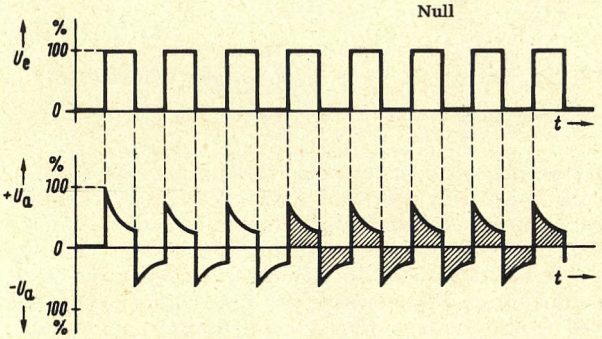


$R_i \ll R$

$\tau = R \cdot C$

$\tau = t_i = t_p$

Bild 4.3. RC-Hochpaß; $\tau = t_i = t_p$. Einpendeln der Ausgangsspannung auf den zeitlichen Mittelwert Null



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 Nullinie innerhalb einer Periode annähernd gleich groß (Bild 4.3).

(Fortsetzung folgt)

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 Electrologica hergestellt; importiert werden Fabrikate, wie Olivetti (Italien), Facit (Schweiz) und Burroughs (USA). Anker, Kienzle, Nixdorf und Electrologica 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 Starterbatterien für Kraftwagen zu benutzen.

Für kleine elektronische Datenverarbeitungsanlagen hat die amerikanische Firma Compucord 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 ± 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 Empfängerschaltungen

Wer sammelt, sichtet und kontrolliert die Nachrichten?

Das 4. Hörfunkprogramm — nur für den Kraftfahrer!

Am 19. März beschlossen die Intendanten der deutschen Rundfunkanstalten, unverzüglich die Vorbereitungen für ein viertes, exklusiv für die Autofahrer bestimmtes Hörfunkprogramm aufzunehmen. Vorgesehen 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 formelle Frequenzzuteilungs-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 Zusammentreffen 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 ausgelegten Autosuper immer dann einschaltet, wenn eine Verkehrsdurchsage kommt — gleichgültig, ob das Gerät auf einen anderen Sender abgestimmt 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 ‚Vergißmeinnicht'!"

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 1965 (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 hinhauen 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 ± 20°.

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 Kursusteilnehmer 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 Kursusteilnehmer 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 Fernsehsender 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 Fernsehsender sowohl nach Kanälen als auch nach Rundfunkanstalten 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.

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 Drei-Röhren-Plumbicon-Kameras. Diese Kamera ist in den deutschen Studios mit fast 50 Stück das am weitesten verbreitete Modell.

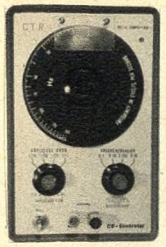
Interessante Versuchsgeräte hat die amerikanische Firma Packard Bell in Los Angeles vorgestellt. Darunter befand sich ein Fernsehempfänger mit Pseudo-Stereoeffekt (der linke Lautsprecher strahlte die Höhen, der rechte die Tiefen ab), ferner ohne Verbindungskabel zum Verstärker zu betreibende Kopfhörer und Lautsprecher sowie ein audiovisuelles Zentrum, bestehend aus Dia-Projektor mit Bildwand und Stereo-Recorder. Neu ist auch eine Kombination aus mehreren Lautsprechern, die zusammengeschoben 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.

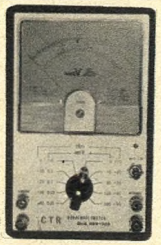
Die CTR-Linie in Meßinstrumenten (Meßplatz)!



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 kΩ

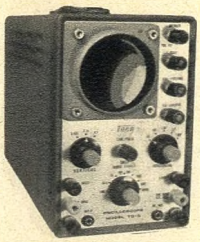
Mit Meßleitung **150.-**



CTR Millivolt-Röhrenvoltmeter HRV 260

Meßbereich 1 mV–300 V ~ in 10 Bereichen, dB – 70 bis + 50

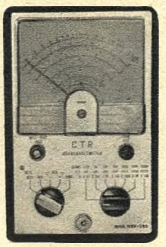
155.-



CTR Oszillograf T 30

Y-Verst.: ~ 2 Hz–1,5 MHz, 0,1 V_{ss}/cm, Kippgenerator: 7 Bereiche 10 Hz–300 kHz, Zeilen- u. Bildfrequ., 70 mm Schirm-ϕ, Eichspg. 1 V_{ss}

375.-



CTR-Rö.-Voltmeter HRV 240

≃ 0–1,5–1500 V, R: 0–1 kΩ–1000 MΩ 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.-**

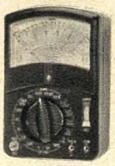


CTR ITI/2 Multitester

21 Meßber. m. Überlastungsschutz. Innenwiderstand: 20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~. Bereiche: Gleichspg. 0 bis 2500 V, Wechselspg. 0 b. 1000 V, Gleichstr. 0 bis 250 mA, Widerst.: 0 b. 6 MΩ, Kap.: 0,01–0,3 µF, M.: 150 × 83 × 29 mm, Gew. 250 g

36.50

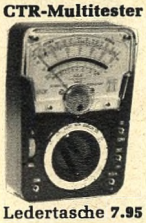
CTR-Multitester VM 7 m. Überlastungsschutz



Innenwiderst.: 50 000 Ω/V, Ber.: DC: 0–600 mV, 0–3–15–60–300–1200–3000 V. DC: 0 b. 30 µA, 0–6–60–600 mA. AC: 0–6–30–120–300–1200 V. Widerst.: 0–1–10–100 MΩ, Dezibel: – 20 bis + 48 dB. M.: 150 × 100 × 50 mm, Gew. 472 g, Zubehör: 2 Prüfschnüre, Batt.-Satz

Ledertasche 8.95 **69.50**

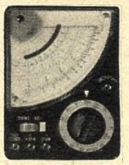
CTR-Multitester VM 8 m. Überlastungssch.



Spiegelskala Präz. Vielf.-Meßgerät 50 kΩ/V. Ber.: = 3–12–60–300–600–1200 V, 0,03–6–60–600 mA. ~ 6–30–120–300–1200 V. R: 16 Ω–160 kΩ, 1,6 bis 16 MΩ

Ledertasche 7.95 **59.50**

CTR-Multitester 620 SP m. Spiegelskala u. Überlastungsschutz



Innenw. 20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~. DC: 0–5–25–50–250–500–2500 V. AC: 0–10–50–100–500–1000 V. DC: 0–50 µA, 0–2,5 mA, 0–250 mA, R: 0–6 kΩ, 0–6 MΩ. Kap.: 10 pF b. 0,01 µF, 0,001 µF b. 0,1 µF. Dezibel – 20 b. + 22 dB. M.: 115 × 83 × 28 mm. Zubehör: 2 Prüfschnüre u. Batt.

Ledertasche 6.25 **39.30**

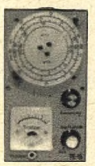
CTR-Transistor-Signalverfolger SV 35



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 kΩ umschaltbar HF/NF, Eing.-Spannungsteiler 0–20–40–60 dB. M.: 150 × 85 × 62 mm, Gew. 700 g.

Einschl. Prüfschnüre, 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 × 80 × 150 mm. Einschl. Ohrhörer

119.50

CTR Stabilisiertes Leistungs-Netzgerät TNG 3

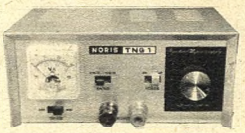


Preisgünstiger Konstanthalter f. Labor u. Werkstatt, m. eingeb. Meßinstrument f. Strom u. Spg. u. eingeb. Überlastungsschutz, stufenlos regelbar v. 0–25 V/3 A.

Brummspg. < 30 mV_{ss} bei Vollast. Best.: 2 N 3055, 2 N 1613, 4 × BC 107, ZL 12, ZF 10, 1 N 914, B 80 C 3200, M.: 290 × 85 × 215 mm. Gew. 4,3 kg

219.75

CTR Stabilisiertes Niedervoltnetzgerät TNG 1



Universell einsetzbar. Das Gerät ist in 2 Stufen von 0–12 V und von 12–24 V regelbar. Zur Kontrolle ist ein Drehspulmeßwerk eingebaut, für wahlweise Strom- u. Spannungskontrolle. **Daten:** 0–12 V/1,5 A, 12–24 V/1,5 A, Bestückung: 2 SB 407, 2 × 2 B 186, 4 SE 05, 220 V. M.: 185 × 105 × 82 mm

87.50

CTR-Volt- u. Ohmmeter TS 86 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 × 23 mm ϕ **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 × SC 183, HF-Spg. 1,5–2 V_{ss}, Frequ. 700 bis 1000 Hz, mit 1,5-V-Batt.

1 St. **18.50** 3 St. à **16.50**

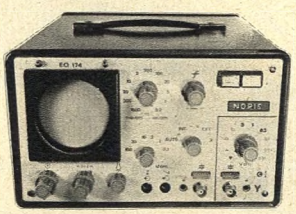


Triggerbarer 5-MHz-Impuls-Oszillograf SIOSKOP EO 1/77 U

mit 76-mm-Planschirm, Gleichspg. u. Wechselstromverstärker für X und Y. Zeitbasis mit definiertem Maßstab 1 s/cm bis 1 µs/cm bis 5fach dehnbar, 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 × ECC 85, 4 × EF 184, 3 × 3 × ECF 82, 3 × Gr 28–40, 1 Gr 29–80, 2 × DA 705, 4 × OY 912, 4 × E 800/300 **690.—**

Zubehör: 1 Filterglas-Rasterscheibe, 1 Meßkabel, 1 Fototubus, 1 Netzkabel, 1 Meßkabel mit Tastteiler 10 : 1 Nur komplett lieferbar **58.—**

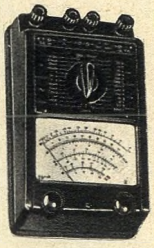
Deutsches Erzeugnis



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 MΩ/30 pF, **Eing.-Spg.:** 500 V max., **Eich-Spg.:** 20 kHz Rechteck. **Kippgenerator:** 1 s/cm–0,02 µs/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 MΩ/30 pF, max. Eing.-Spannung: 500 V, **Helligkeitssteuerung:** 100 Hz bis 5 MHz, **Steuerspg.:** 10 V, **Eing.-Imp.:** 33 kΩ/40 pF, **Netzspg.:** 90–130 V~, 190–260 V ~, 50/60 Hz, **Leistg.-Aufn.:** ca. 30 VA, **eingeb. DC-Converter:** 20 kHz, ext. Batt.-Anschl. 12 V, ± 10 %, ca. 12 W, int. Batt. 10 × NC-Rundzellen 1,2 V/3 A, M.: 253 × 148 × 300 mm, Gew. 6 kg o. Batt. Mit eingeb. Ladeautomatik **965.—**

Sonderzubehör: 1 Meßkabel, 1 Tastteiler 10 : 1, 10 NC-Akkus 1,2 V/3 A **333.—**

Nur kpl. mit Sonderzubehör lieferbar **1298.—**



CTR-Vielfachmesser VM 3. Durch den hohen Innenwiderstand von 20000 Ω/V = und 4000 Ω/V ~, bes. für Messungen im Rdf.- und FS-Service geeignet. **Techn. Daten:** 28 Meßber., spannbandgel., bis 4000 V = u. ~, bis 2,5 A = u. ~, 0–10 MΩ, 0,2 µF, 10–62 dB **148.—**

Lederetui **14.50**

Maße: 210 × 115 × 70 mm, Gew. 785 g.

Sonderzubehör: Hochsp.-Tastkopf 20 kV. Preis auf Anfrage.



RINGKERN-REGEL-TRANSFORMATOREN 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**

SST 250/20 E, 0–250 V/20 A, Spartrafo **259.50**

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**



Ringkern-Regeltrenntr. TST 280 G/1 im Gehäuse, besonders für den Fernseh-Service. Nennleistg. 300 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meßinstrumenten 400 V u. 3 A, 2 Schukosteckdosen an der Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse **249.50**

Ringkern-Regeltrenntrafo TST 280/6 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**



UNI 7 a spannb. Lag.

UNI 7 b

Universalmesser mit Spiegelskala, 20000 Ω/V, 32 Meßbereiche = 0,1–0,5–2,5–10–50–100–250–500–1000 V; 50 bis 500 µA, 2,5–10–50–250 mA, 1–5 A, 2,5–10–50–250–500–1000 V, 250 µA, 2,5–10–50–250 mA, 1–5 A, R 0 b. 10 kΩ, 0–10 MΩ. M.: 215 × 115 × 85 mm, Gew. 1235 g.

UNI 7 A, ± 1,5 % Genauigkeit **199.50**

UNI 7 B, ± 1 % Genauigkeit **268.—**

komplett mit Batterie

UNI 9 mit Spiegelskala-Univ.-Messer, 100 000 Ω/V, Meßber. 15–60–150–600 µA; 1,5–6–15–60–150–600 mA; 1,5–6 A, 30–60–150–300–600 mV; 1,5–6–15–30–150–300–600 V; 150 mV, 0–10 kΩ; 0–10 MΩ. M.: 215 × 115 × 85 mm, Gew. 1200 g, ± 1,5 % Genauigk. Kpl. m. Batt. **205.—**



Typ B 2: 500-W-Ringkern-Regeltrafo, sek. 260 V, max. 2,5 A, in stabilem Metallgehäuse, mit griffigem Drehknopf. M.: ϕ 140 mm, Höhe 140 mm, einschl. Flansch u. Knopf., Gew. 3,4 kg **75.—**

ALLEINVERTRIEB

Verlangen Sie meinen Meßgeräte-Katalog!

W. CONRAD **8452 Hirschau, Fach F 9** **Ruf 0 96 22/2 22, Telex 63 805** **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, Staar-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
Erf. Spannung:	12 V=
Abmessungen:	170 x 184 x 52 mm
Gewicht:	1,6 kg
Zubehör:	Verbindungskabel zur Batterie, Montagematerial, Cassette

AIWA-Vertreter sind die folgenden Firmen:

Für die BRD:
AIWA Handelsgesellschaft mbH und Co. KG
6000 **Frankfurt/Main,** Mousonstraße 12—14
Telefon 06 11/44 60 18, Telex 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.

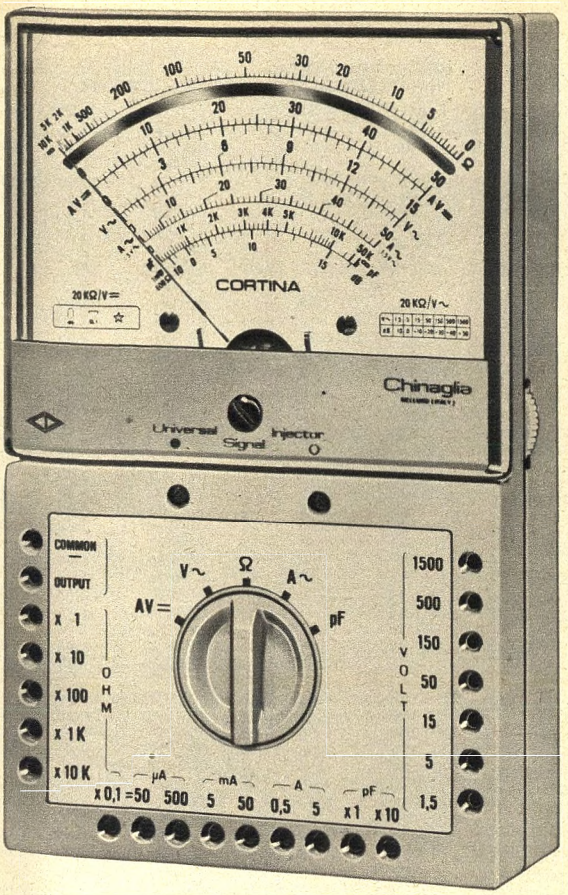
Preh

BAUELEMENTE

FÜR
UNTERHALTUNGS- UND
INDUSTRIELLE
ELEKTRONIK

PREH-WERKE 8740 BAD NEUSTADT/SAALE

CHINAGLIA 20000 Ohm/V≃



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

CORTINA-USI

italian style + deutsche Präzision

Meßwerk Kl. 1, stoßfest

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

Schaltung

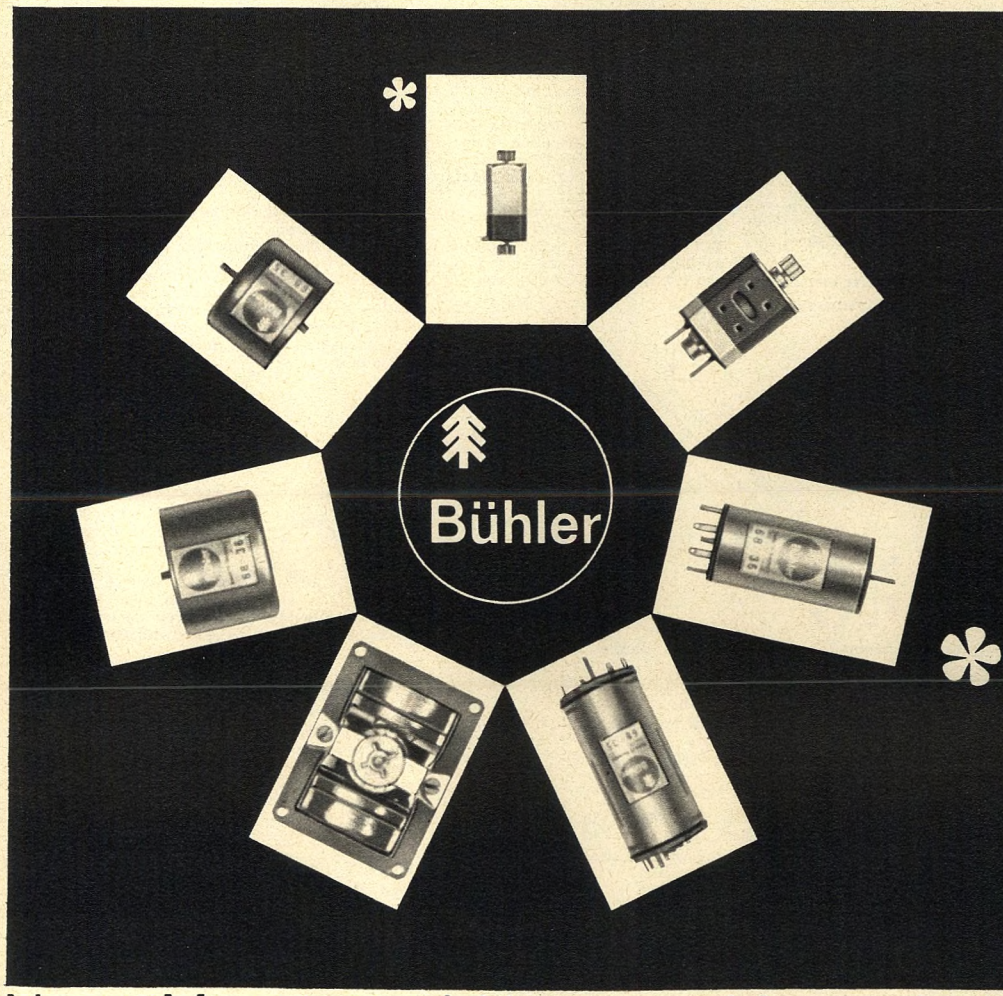
Widerstände Kl. 0,5:	Made in Germany
Transistoren (Siemens):	Made in Germany
Ferritkerne (Siemens)	Made in Germany
Dioden/Kondensatoren:	Philips – Holland

Meßbereiche

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

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

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



Bühler Elektro-Kleinmotoren

Unsere Palette an Gleichstrom-Kleinmotoren reicht von 10-40 mm Durchmesser und Leistungen bis zu 2,5 Watt. Wir bauen Motoren mit und ohne Kollektor, mit und ohne geregelter Drehzahl.
Bühler Motoren haben sich millionenfach bewährt als Haupt- oder Hilfsantrieb in Gleichstrom- bzw. Batteriegeräten aller Art (bis 24 V).

Bühler Spaltpolmotoren (symmetrischer Aufbau) bis zu 10 W für hohe Anforderungen bei der Tonaufzeichnung und -wiedergabe.

Neu:
Miniaturmotor Nr. 1050, 10 mm flach, 24 mm lang, 10 cmp (max.) - unser Beitrag zur Formgestaltung und Handlichkeit Ihrer Geräte.

Gebr. Bühler Nachf. GmbH
Elektro-Kleinstmotoren
8500 Nürnberg 15
Postfach 59
Telefon: (0911) 44 42 51
Telex: Nr. 06-22 404

Neuer Messestand: Hannover-Messe · Halle 12 · Stand 1274

Hannover-Messe 1970

25. April – 3. Mai

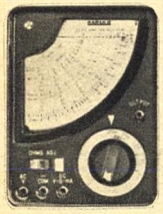
Nutzen Sie die Gelegenheit zu einem Besuch in unserem **Elektronik-Center,** das üb. 10000 verschiedene Artikel für Sie bereit hält.

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 Spiegelskala!

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...6 MΩ
mit Meßschnüren und Batterie
DM 35.–



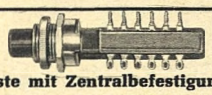
Typ CT 300
Technische Daten:

Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 30 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 15 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–0,6; –3; –15; –60; –300; –600; –1200; –3000 V
Wechselspannung: 0–6; –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 + 63 dB
Abmessungen: 15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht: ca. 460 Gramm **DM 52.–**
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.



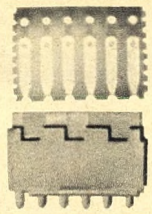
Typ MT 650

Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche:
50 000 Ω
Wechselspannungsbereiche:
15 000 Ω
mit Messerzeiger und Spiegelskala!
Meßbereiche f. Gleichspannung:
3–12–60–300–600–1200 V
Wechselspannung:
6–30–120–300–1200 V
Gleichstrom: 30 µA–6–60–600 mA
Widerstandsmessung: 0–16 kΩ–160 kΩ–1,6 MΩ–16 MΩ, 10 Ω–100 Ω–10 kΩ–100 kΩ an direkter Skala
dB-Messung: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 13 × 9 × 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 × 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**



Steckkontaktleiste nach Baukastensystem,

die Kontaktleiste ist im 5-mm-Raster mit 6 versilberten Kontaktfedern versehen, und kann zu beliebigen Gruppen mit 12/18/24 Kontakten (usw.) zusammengefügt werden.
Dazu eine Steckkarte 22 × 30 mm, gelocht, und mit 6 hartvernickelten Leiterbahnen versehen.
Kontaktleiste und Steckkarte zusammen
1 Stück **DM –.95**
10 Stück **DM 8.50**
100 Stück **DM 72.–**

KERAMISCHE NOVALFASSUNG,
mit versilberten Kontakten und montierter Abschirmhülse, 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 × 145 mm **DM 75.–**



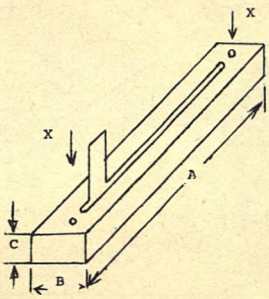
NF-SIGNALGENERATOR TY 75

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 Siliziumdiode, 1 Thermistor.
Maße: 210×150×120 mm; 2,3 kg.
Mit Meßschnüren und Betriebsanleitung **DM 144.–**



HF-SIGNALGENERATOR TY 85

Mit eingebauter Modulation von 0–60 % einstellbar. Kompakt, leichte und stabile Konstruktion. Frequenzbereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellenbereichen. 120 MHz bis 300 MHz mit Oberwellen.
Eichgenauigkeit: ± 1 %
Ausgangsspannung: nicht weniger als 0,1 V (eff.)
Innere Modulation: 400 Hz
Das Gerät ist bestückt mit: ECC 81, ECC 83, 1 Siliziumdiode
Maße: 210 × 150 × 120 mm; 2 kg
Betriebsspannung: 220 V/7 W. Mit Meßschnüren u. Betriebsanleitung **DM 124.–**



Flachbahn-Schieberegler

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 –.50**

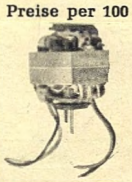
VALVO – OC 26

Germanium-PNP-NF-Leistungstransistor
TO-3-Gehäuse; 12,5 W; 40 V; 3,5 A J_c
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	26.50
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 196	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 166 y	1.50	13.50	BF 255	2.60	23.50
AD 167 y	1.50	13.50	BF 310	2.60	23.50
AF 101	–.60	5.50	BF 311	2.90	26.–
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 38	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 9, kurze		
BC 131	1.45	13.–	Enden	–.30	–
BC 147 A/B	1.50	13.50	OA 31	4.95	45.–
BC 170	–.90	8.50	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 1305	2.90	26.–
BCY 59	1.90	17.–	2 N 1613	1.85	–
BCY 79	2.10	19.50	2 N 1711	2.05	–
BF 114	3.20	29.–	2 N 3055	5.95	–

Preise per 100 Stück bitte anfragen!



AEG-Spaltpolmotor

110/220 V/50 Hz, Nennleistung 30 W, 4-mm-Achse, Abmessung: 75×63×80 mm **DM 9.95**

TEILESCHALE

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

Bestens geeignet zur Aufbewahrung von Kleinteilen, wie Schrauben, Widerstände usw. Darüber hinaus weitere Anwendungsmöglichkeiten in Fertigungsbetrieben und bei Heimwerkern.
Abmessg.: Höhe 20 mm, Innenmaße 80 × 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 kompakte Ausführung mit Doppel-Kopfbügel. Die Muscheln sind mit Schaumgummi überzogen und in der Höhe, sowie in der Vertikalen verstellbar. Für Mono u. Stereo verwendbar. 2×8 Ω; 30–14 000 Hz, einschl. Anschlußschnur und Stecker **DM 26.–**

Stereo-Kopfhörer

Typ DH 04-S

Hi-Fi-Ausführung, mit Hoch- und Tieftonkapseln. Hierdurch lassen sich Höhen u. Tiefen durch Einstellung dämpfen. Schwere und Kompakte Ausführung mit Doppel-Kopfbügel. Muscheln mit Schaumgummiüberzug. 2 × 8 Ω, 20–20 000 Hz. Einschl. Anschlußschnur und Stecker **DM 56.50**

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 × 8 Ω, 20–12 000 Hz/118 dB.
Mikrofon: 200 Ω, 300–7000 Hz/75 dB **DM 49.50**

Elektronen-Blitzröhren

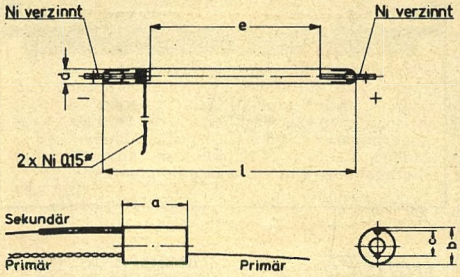
Jetzt erweitert!

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_A	Zünd-spannung	Ges. Lg. mm	⌀ mm	per St.	per 10 St.	per 100 St.
BR 46	30	4–500 V	5 kV	46	3,5	2.40	2.15	1.95
BR 53	35	4–500 V	5 kV	53	4,5	2.60	2.30	2.–
BR 62	40	4–500 V	5 kV	62	5	2.80	2.50	2.20

Stabröhren für Niederspannungen



Zur Einführung und als Bauanleitung halten wir für Sie vorrätig:

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

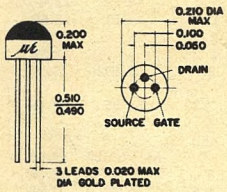
Preis **DM 7.90**

Zündspulen

für obige Blitzröhren
a = 20 mm, b = 10 mm, c = 8,5 mm
Preis per Stück **DM 2.50**

Zur Erprobung empfehlen wir Ihnen:
1 Blitzröhre BR 46
1 Blitzröhre BR 53
1 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 Forward Transadmittance	2000		UMHO
Small Signal Common Source „on" Resistance		500	Ω
Common Source Reverse Transfer Capacitance		3	pF
Common Source Input Capacitance		8	pF
Common Source Spot Noise Figure		2,5	dB

Preis per Stück **DM 3.95**

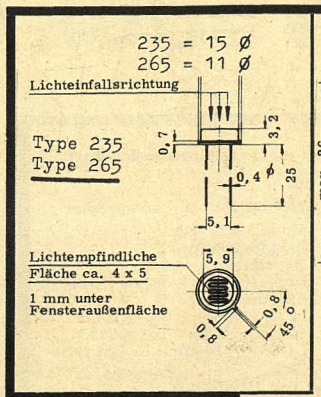
Thyristor 1/400
im TO-5-Gehäuse, Dauerstrom 1 A, pos. u. neg. Spitzenspannung 400 V, R_{TH} 40 C/W, J_{GT} 15 mA, U_{GT} 2,5 V, U_F 1,6 V
Preis per Stück **DM 3.50**

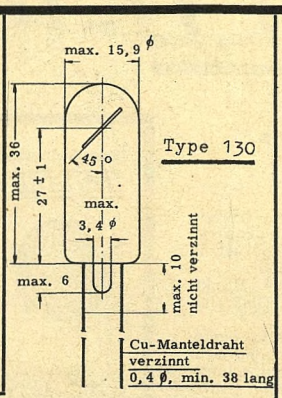
30adriges SPEZIALKABEL (PVC-Mantel)
Kommerzielle Ausführung für Bundeswehr usw.
24 Adern, 0,5 mm²
4 Adern, 0,75 mm²
2 Adern, 0,75 mm² (abgeschirmt) p. m **DM 3.95**

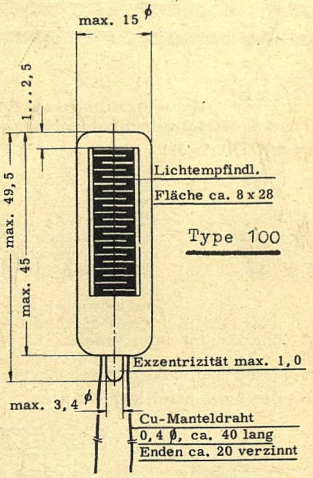
9adriges SPEZIALKABEL (PVC-Mantel)
FLKY, 9 × 1,5 mm², für sehr hohe Ströme
per m **DM 3.50**

FOTO-WIDERSTÄNDE

(Ein deutsches Markenfabrikat!)

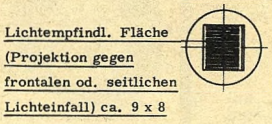






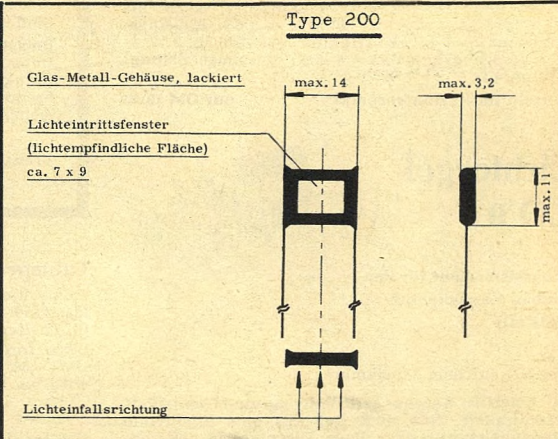
ACHTUNG!

Je 1 Fotowiderstand aus nebenstehender Aufstellung erhalten Sie als Muster statt für 7.70 DM für nur **DM 6.50**



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, Wechsellichtschaltgerät, Fotowiderstandsbr. für Vergleichsmessungen, Modulationsschaltungen, lichtblitzempfindliche Lichtschranke, elektronische Sirene usw.

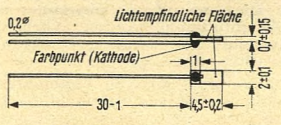


Type	Widerstand bei 50 Lux	Dunkelwiderstand	P_{max}	U_{max}	Netto-Preis 1 Stück	ab 10	ab 100
100	0,4–4 kΩ	≥ 1 M	600 mW	240 V ~ 200 V =	2.70	2.40	2.15
130	0,4–4 kΩ	≥ 1 M	200 mW	180 V ~ 150 V =	1.90	1.60	1.25
200	1–15 kΩ	> 100 × $R_{50\ Lux}$	75 mW	120 V ~ 75 V =	–.85	–.65	–.50
235	1–7,5 kΩ	> 300 × $R_{50\ Lux}$	150 mW	120 V ~ 100 V =	1.15	1.–	–.80
265	5–40 kΩ	> 100 × $R_{50\ Lux}$	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.–**

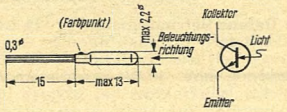


Silizium-Fotoelement BPY 11 ähnl.
Besonders geeignet für den Einsatz in Steuer- und Regelgeräten, zur Abtastung von Lichtimpulsen und Lichtmessungen. Ohne Gehäuse auch für Aufbau von leistungsstarken Abtastsystemen verwendbar.
per Stück **DM 2.50** 100 Stück **DM 210.–**
10 Stück **DM 23.50** 1000 Stück **DM 1900.–**



Gewicht etwa 0,2 g Maße in mm

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_{CE} 25 V
Fotostrom: IC 1,5 (> 0,9) mA
(U_{CE} = 5 V; B = 1000 Lux)
per Stück **DM 7.50**



Gewicht etwa 1 g Maße in mm

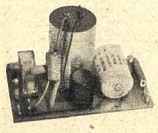
Wir empfehlen Ihnen als Anleitung!
TOPP-Schaltungen, Teil 14, L. Sabrowsky **DM 6.–**

Schaltungen mit Fotohalbleitern
Aus dem Inhalt: Lichtrelais und Schmitt-Trigger, optischer Fernschalter mit Blitzlichtauslösung, Gewitterwarngerät (spez. Hilfe für den Funkamateur), Schranke für modulierte Strahlung, optisch gegengekoppelte Lichtschranke, opt. IR-Thermometer, Infrarot-Schaltverstärker sowie weitere Anwendungsschaltungen.

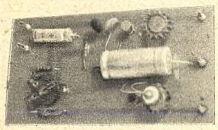
transco-Produkte

Bezug über:
Nadler-Elektronik
Hannover · Düsseldorf
Dortmund

transco -Lichtblitzstroboskop LSTR 8
mit Xenon-Hochdruckentladungslampe
Jetzt mit Thyristor!



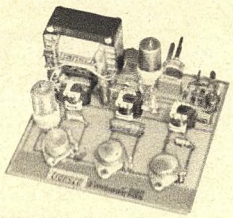
Ein selbstzündendes, freilaufendes Lichtblitzstroboskop für 220 V ~. Die Blitzfolge ist in weiten Grenzen regelbar. Bestens geeignet als Effekt-Stroboskop für Bars, Diskotheken usw.
Fertig montiertes Gerät bestehend aus: Printplatte, MP-Hochvolt-Ladekondensator, Zündtransformator, Spezial-Verdoppler-Gleichrichter, 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 ± 3 dB, Eingangsimpedanz: ~ 5 kΩ, Klirrfaktor: bei 1000 Hz 2 W = 1 %, Ausgangsimpedanz: 4–8 Ω, Ausgangsleistung: 3 W an 4 Ω.
Einzeln im Karton verpackt **nur DM 12.50**

Lichtorgel LO 9



(Chassiselement für den Einbau einschließlich Netzteil)

Ein Hit auf dem Musikmarkt.

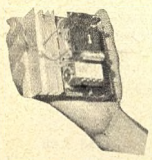
In Amerika bereits seit langem eine Selbstverständlichkeit. Nun auch bei uns eine effektvolle Szenenbeleuchtung für Bars, Discotheken und Ihre private Party. An den drei frequenzmäßig getrennten Ausgangsstufen der Transco-Lichtorgel LO 9 werden Glühlampen angeschlossen, die im Rhythmus der Musik aufleuchten.

Technische Daten:

Eingangsempfindlichkeit 300 mV an 5 kΩ
für 3 × 5 W Ausgangsleistung

Ausgangsleistung: max. 3 × 10 W (Musikleistung)
empfohlene Lampenbestückung pro Kanal: 3–4 × 7 V/0,3 A Skalenlampen
3 Ausgänge für Bässe, Mittellagen und hohe Töne
Eingang: 220 V
Abmessungen: 140 × 130 mm, Höhe 70 mm
Preis für das fertigbestückte Chassis sowie Anschlußanleitung **DM 98.50**

Hierzu empfehlen wir Cristallux-Platten, ein grobporöses silbriges Effektmaterial.
Platte 250 × 500 × 8 mm à **DM 15.–**



transco
präsentiert
den V 30

einen 30-W-Hochleistungsverstärker mit eisenloser Endstufe, dem letzten Stand der Technik entsprechend.

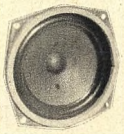
Technische Daten: Betriebsspannung: 23–24 V max. 24,0 V – stabilisiert, Stromaufnahme: ~ 1 A, Ausgangsleistung: bei 1000 Hz Sinus max. 25 W, bei 1000 Hz Rechteck max. 30 W, jeweils an 3 Ω, Anpassung: 3–5 Ω, Klirrfaktor: bei 1000 Hz 18 W 1 %, Eingangsspannung: für 18 W ~ 50 mV eff., Eingangsimpedanz: 15 kΩ, Abmessungen: 115 × 100 × 70 mm. Einzeln im Karton verpackt, mit Beschreibung.

Ein Qualitätserzeugnis, zu einem TRANSCO-Preis von **nur DM 44.50**



ÄTZMITTEL (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 Ω
Induktion: 14 000 Gauß
Frequenzgang in 20-Ltr-Box: 30–8000 Hz
Abmessungen: 130 × 130 × 66 mm **DM 19.50**



Hochtöner
Mod. HTF 65/6
Belastbarkeit: 6 W
Impedanz: 5 Ω
Induktion: 11 000 Gauß
Frequenzgang: 3000–22 000 Hz
Abmessung.: 65 × 65 × 29 mm **DM 7.95**

MITTELLAGEN-OVAL-LAUTSPRECHER

Mod. MTF 1319

Belastbarkeit:	5 W
Impedanz:	4,5 Ω
Induktion:	10 000 Gauß
Frequenzgang:	80–12 000 Hz
Abmessungen:	130 × 190 mm

DM 7.50

Transco-Paketpreise (je 1 St. obiger Typen) **DM 32.–**

Lautsprecher-Bespannstoffe

7 elegante Dessins, die sich durch gute Schalldurchlässigkeit und Standfestigkeit auszeichnen. Die Stoffe liegen 61 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

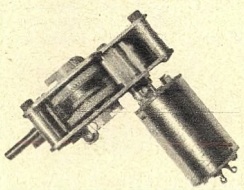
Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 25 W. 4–8 Impedanz. Zum Anschluß von getrennten HOCH-, MITTEL- und TIEFTONLAUTSPRECHERN! Platine: 60 × 84 mm, mit Befestigungswinkel **nur DM 10.75**

Gitarren-Lautsprecher, 30 W

Ein echter Schlager für den Musikfan!

Spezieller Lautsprecher für die Übertragung von Gitarrenmusik, d. h. extrem hart gelagerte Membrane. Anpassung 5 Ω, 14 000 Gauß, Frequenzgang 30–18 000 Hz, Abmessungen: außen 310 mm ϕ, innen 280 mm ϕ, Tiefe 140 mm **DM 99.50**

Feinstelltrieb für Motor- und Handbetätigung
Typ MHT 300
Präzisionsgetriebe mit Teflon/Messing-Zahnrädern



Handantrieb:
Einbaumaße: 65 × 45 × 20 mm
Achse: 4 mm ϕ; 16 mm lang
Untersetzung: 6 : 1

Motorantrieb:
Achse: 2 mm ϕ; 4 mm lang
Untersetzung:
60 : 1 × 16 = 1000 : 1

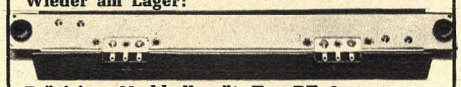
mit AEG-Motor, Typ G 015, 4–6 V
mit Entstör-Kondensatoren
Achse 2 mm ϕ
Motormaße: 25 ϕ × 45 mm

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-Zahnrädern 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 × 57 × 30 mm. Eine ausführliche Beschreibung liegt jedem Gerät bei. **DM 14.50**
Wieder am Lager:



Präzisions-Nachhallgerät, Typ RE–6
Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von Mono- und Stereoanlagen, Eingang: 5–15 Ω, Ausgang: 10 kΩ, Frequenz: 100...6000 Hz, Verzögerungszeit: 30 ms, Nachhalldauer: 2,5 s, Maße: 225 × 32 × 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummibefestigung **DM 9.50**



transco
HOCHSPANNUNGS-TASTKOPF THT 30
für direkte Messungen von Katodenstrahlröhren, Braunsche Röhren, Schwarzweiß- u. Farbfernsehröhren.
Mit eingebautem Voltmeter!
Für Messungen bis 30 000 V
Empfindlichkeit: 20 000 Ω/V (50 µA), Abmessungen: 370 × 52 mm.
Preis einschließlich Meßleitung **DM 59.50**

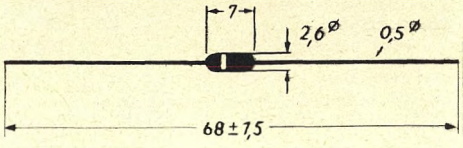
transco -Qualitätstransformatoren

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	12/14/16			
		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 × 12	1,7	M 65	**14.50**
NT 15	110/220	6/12/18/ 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

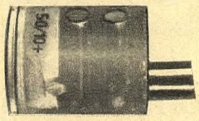
Zenerspitzenstrom:	50 mA
Durchlaßstrom:	150 mA
Durchlaßspitzenstrom:	250 mA
Verlustleistung:	350 mW

Folgende UZ-V-Bereiche sind am Lager:
3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/14/15/18 Volt

Preis per 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 beliebten 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 4.50**

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 ⌀ × 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.

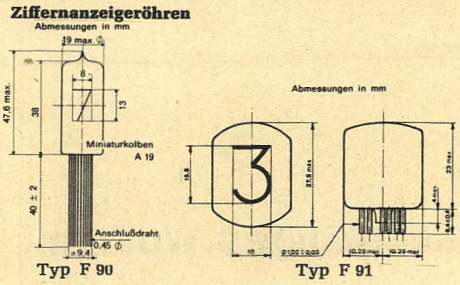
Temperaturbeständigkeit von + 60 bis − 25 °C. Das Gerät ist für Warnblinklampen, 6 V, 2,4 W sowie über Relais für Lampen beliebiger Leistung (z. B. Rundumblinker für Kfz).

Bei Anschluß des Relais folgende Daten beachten: ca. 30 Ω, 0,2 A bis 100 Ω, 0,06 A. Betriebsspannung des Impulsgebers: 5 bis 7 V. Maße: 20 mm ⌀ × 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 ⌀ und Gegenmutter. Einbautiefe: 22 mm,
Lampenleistung: 12 V = 8 W/6 V = 4 W
Bitte Autospannung angeben! **DM 9.50**

Ziffernanzeigeröhren



Typ F 90 Typ F 91

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

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



Druckknopfanschlüsse

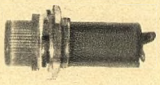
für 9-Volt-Batterien und für obige Batteriehalter, mit 2 Kabelenden **DM –.25**

QUARZE für FUNKSPRECHVERKEHR

Toleranz: 20 × 10^{-6}
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 Einbauflansch ⌀ 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 Einbauflansch ⌀ 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 Kontrollampen-Programm



220-V-Glimmlampe im Kunststoffgehäuse, innengeriffelte runde Blende 11 mm ⌀, Länge 30 mm, mit 200 mm 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 mm Anschlußlitze, Farben: grün, gelb, rot.
Best.-Nr. L 6 **DM 1.95**

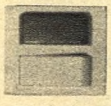
Signallampenfassung E 10

Innengeriffelte Frontplatte 16 × 16 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 6 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: 29 × 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**
% **DM 19.95**

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 Hannoverschen Anschrift.

Herzlichen Dank



Gehäusegriff aus Rundstahl,
10 mm ⌀, verchromt, Bügelweite 190 mm, mit Gewindelöcher M 5, Schrauben, Unterleg- und Abdeckscheibe **DM 1.75**
10 Stück **DM 15.–**



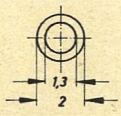
Kunststoff-Spulenkörper
Stiefelkörper 7 mm ⌀ × 28 mm m. Gewindeloch M 3
10 Stück **DM –.50**
100 Stück **DM 4.50**

TMS-STUFENSCHALTER

Achse 6 mm ⌀, 30 mm lang, Zentralbefestigung,
1 Ebene
in den Werten: 1×12, 2×5, 2×6, 3×3, 3×4, 4×3, 4×2, 5×2, 6×2 **DM 1.85**
dito, 2 Ebenen
in den Werten: 2×12, 4×5, 6×3, 6×4, 8×3 **DM 3.50**
dito, 3 Ebenen
in den Werten: 3×12, 6×5, 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**

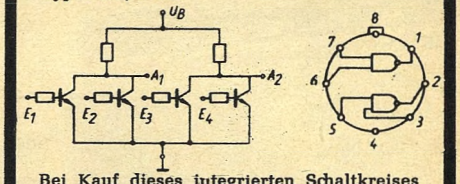


NTB-Speicherringe (Sifferit)
2 mm ⌀ × 0,6 mm; Werkstoff R 531 Siemens, für Koinzidenz- und Linearspeicher in elektronischen Rechenanlagen. Nennstrom 400 mA; Schaltzeit ≈ 2 µs
per Stück **DM –.05**
100 Stück **DM 3.50**

Der Schlager dieses Monats!

INTEGRIERTER SCHALTKREIS

Dual-Gatter mit je 2 Eingängen.
Type: RTµL 914.



Bei Kauf dieses integrierten Schaltkreises erhalten Sie **kostenlos** mitgeliefert:

Bauvorschläge für RTµL 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

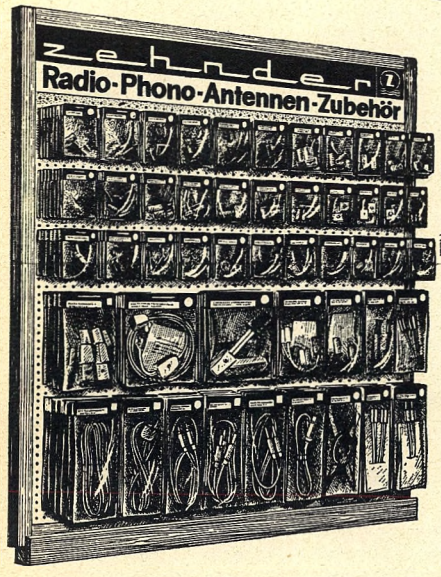
SB-verpackt



am

Drehständer

2 m hoch, 80 cm Ø



an

Hänge-Tafeln

1x1 m

verkaufsfördernd
personalsparend

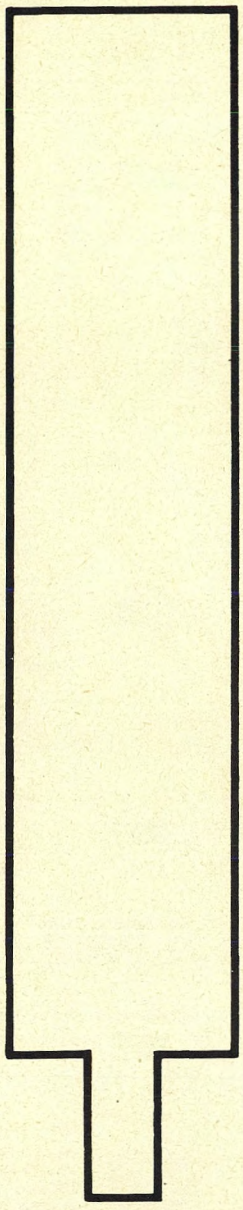
Schreiben Sie sofort an

zehnder

HEINRICH ZEHNDER

7741 · Tennenbronn / Schwarzwald

Achtung, neuer Stand in Halle 9 A, Stand-Nr. 150



NEUES

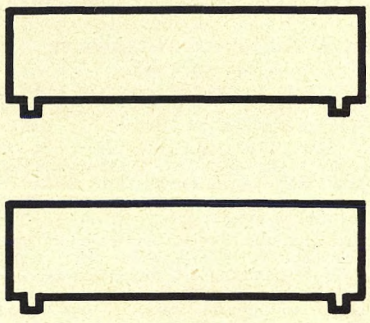
von uns sehen Sie

auf der

Hannover-Messe

Halle 11 - Stand 439

oder



Sie fordern unseren Prospekt P 70, den wir Ihnen auf Wunsch gerne zusenden.

STW
ELEKTROAKUSTIK **Stange u. Wolfrum**

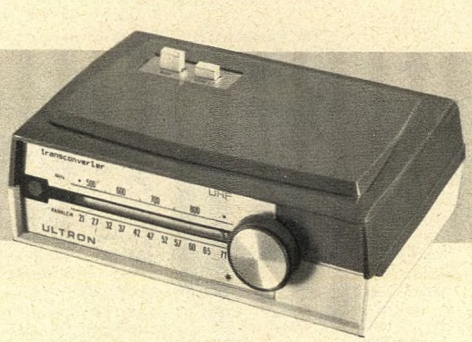
1 Berlin 61, Ritterstraße 11
Telefon (0311) 610446
Telex 184819

4 Düsseldorf 1, Konradstraße 11
Telefon (0211) 213747
Telex 8586536

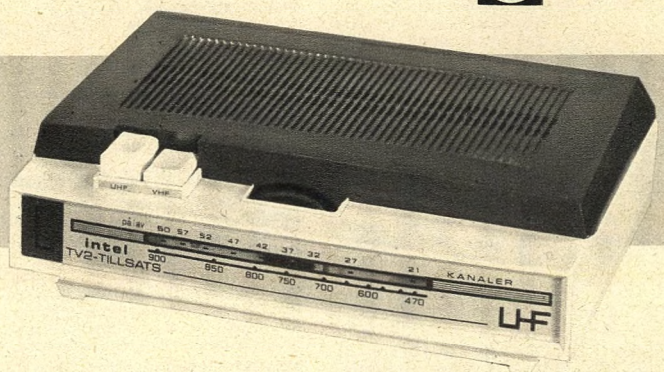
Auch Ihr FS-Gerät bringt alle Programme

UHF-Transistor-Konverter
„semko"-Ausführung
Kanal 21—60

Hannover-Messe
Halle 12, Stand 1222



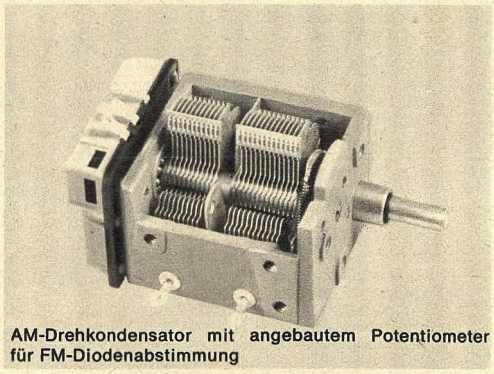
für Netzbetrieb 220 V



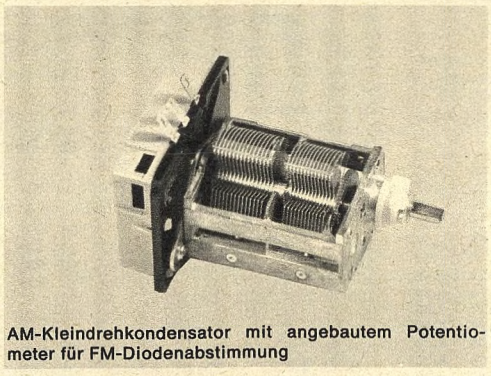
für Batteriebetrieb (2 Flachbatterien 4,5 V, ca. 6 Monate Betriebszeit)

Bürklin | **INDUSTRIEGROSSHANDEL**

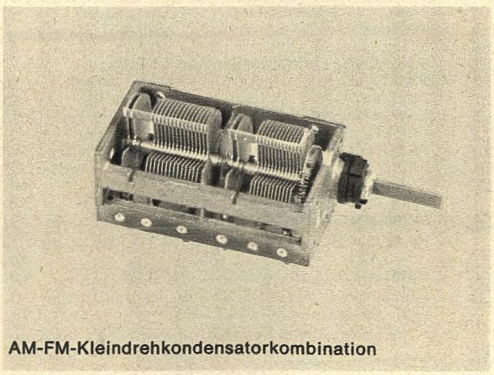
8 München 15, Schillerstraße 40, Tel. 55 53 21, FS 05 22 456
4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42, Tel. 35 70 19, FS 08 587 598



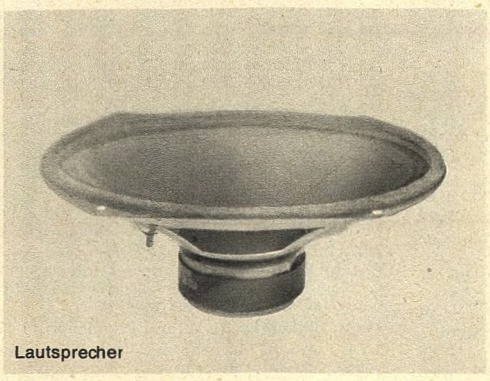
AM-Drehkondensator mit angebautem Potentiometer für FM-Diodenabstimmung



AM-Kleindrehkondensator mit angebautem Potentiometer für FM-Diodenabstimmung



AM-FM-Kleindrehkondensatorkombination



Lautsprecher

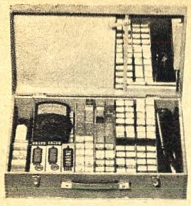
Unser Fertigungsprogramm:

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!

WERCO-Röhren-Service-Koffer RSK 1, mit 50 der gängigsten Röhren:

RVC-Importröhren, 6 Mte. Garantie

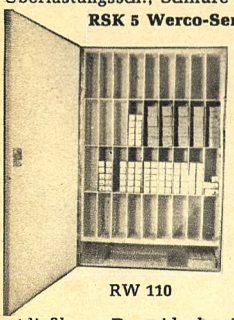
Je 5 St. DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504 und PY 88 zu einem besonders günstigen Preis von **195.36**

RSK 1 Service-Koffer, jedoch mit je 5 St. **Orig.-Telefunken-Röhren,** 6 Mte. Garantie **295.—**

RSK 1 Service-Koffer (Abb. oben), für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Meßgerätefach sowie Spiegel. M.: 490 × 310 × 125 mm **29.50**

RSK 1, dito, mit Vielfachmeßgerät VM 8 84.—

Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, Überlastungssch., Schnüre u. Batt. **59.50**



RW 110

RSK 5 Werco-Service-Koffer, mit Spiegel, abschließbar, 2 Fächer für Werkzeuge, 2 Plastikkästen mit Deckel für Kleinmaterial, M.: 232 × 297 × 34 mm, Koffermaß 500 × 358 × 175 mm **54.50**

dto., RSK 3, jedoch ohne Plastikkästen, 45 mm niedriger, M.: 500× 358×130 mm **41.75**

RW 110, Röhrenschrank für über 1000 Röhren, 895 × 575 × 220 mm, solide Sperrholzausführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt **119.50**

RÖHREN Gruppe I Orig.-Telefunken (Gruppe II Import-RVC) auf alle Röhren 6 Mte. Garantie. Bei Bestellung unbedingt Rö.-Gruppe angeben.

DY 86	4.30	(2.55)	EF 184	5.10	(2.80)	PCF 803	6.—	(4.70)
DY 802	4.50	(3.05)	EL 34	11.—	(7.80)	PCH 200	5.45	(4.65)
EABC 80	3.40	(2.50)	EL 84	3.20	(1.95)	PCL 82	6.20	(3.10)
EBF 89	4.05	(2.55)	EL 95	3.85	(2.80)	PCL 84	6.20	(3.30)
EC 92	3.—	(2.05)	ELL 80	8.05	(6.65)	PCL 86	6.—	(3.50)
ECC 81	4.60	(2.50)	EM 84	4.60	(2.75)	PCL 200	7.05	(5.90)
ECC 82	4.30	(2.10)	GY 501	8.90	(5.—)	PCL 805	6.55	(4.70)
ECC 83	4.10	(2.10)	PABC 80	3.75	(2.65)	PD 500	16.60	(14.25)
ECC 85	4.30	(2.50)	PC 86	7.20	(4.45)	PF 86	5.10	(4.15)
ECH 81	3.75	(2.35)	PC 88	7.65	(4.45)	PFL 200	8.—	(5.80)
ECH 84	4.95	(3.—)	PC 92	3.—	(2.30)	PL 36	7.70	(4.45)
ECL 80	5.40	(3.—)	PC 900	6.05	(3.75)	PL 82	4.90	(2.65)
ECL 82	6.15	(3.—)	PCC 88	7.10	(4.80)	PL 84	4.65	(2.55)
ECL 86	5.95	(3.45)	PCC 189	7.55	(4.10)	PL 95	4.10	(3.15)
ED 500	17.75		PCF 80	5.45	(2.75)	PL 504	8.45	(6.10)
EF 80	3.75	(1.95)	PCF 82	5.75	(2.65)	PL 509	15.80	(13.25)
EF 85	3.95	(2.35)	PCF 86	6.10	(4.45)	PL 805	5.50	(4.50)
EF 86	4.85	(2.65)	PCF 200	6.30	(4.65)	PY 88	5.80	(2.70)
EF 89	3.65	(2.10)	PCF 801	6.05	(4.—)	PY 500	10.50	(8.75)
EF 183	5.10	(2.80)	PCF 802	6.40	(4.—)			

Auch nicht aufgeführte Typen lieferbar.
Trotz der obigen günstigen Preise noch **Mengenrabatt:** Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I oder II 25 St. 4 %; 50 St. 6 %; 100 St. 8 %

SONDERANGEBOT — TRANSISTOREN — DIODEN

Stück à	1	10	Stück à	1	10
AC 106	2.60	2.35	BC 172	1.—	—.90
AD 149	3.60	3.20	BF 199	1.80	1.35
AD 152	1.80	1.60	BFY 39 I	—.95	—.85
AD 155	1.80	1.60	BSX 53 A	1.10	—.95
AD 161	2.80	2.65	BSX 80	1.10	—.95
BC 107 A	1.10	1.—	BSX 81 A	1.05	—.90
BC 107 B	1.20	1.10	BSW 89 A	1.10	—.95
BC 108 A	1.05	—.95	2 SA 235	—.70	—.60
BC 108 B	1.10	1.—	2 SA 350	—.70	—.50
BC 109 B	1.30	1.20	2 N 2148	5.20	4.80
BC 109 C	1.80	1.65	2 N 3055	5.70	5.40
BC 148	1.60	1.45	TIP 14	7.60	6.80
BC 149 C	1.80	1.65	BU 102	10.50	8.20
BC 169 C	1.75	1.55	1 N 914	—.75	—.60

Erste-Wahl-Transistoren, Original Siemens, Valvo, gestempelt, AF 139 2.10 10 St. à **1.75**
AF 239 2.40 10 St. à **1.95**

Integrierte Transistorschaltkreise
TAA 111 B NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 4,5 V **4.40**
TAA 111 NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7,5 V **7.50**
TAA 121 NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7 V **7.80**
TAA 131 NF-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 263 NF/ZF-Verstärker, 600 kHz, 6 V **8.—**
TAA 293 Universal-Verstärker, 600 kHz, 6 V **8.—**
CA 3013 HF-Verst., 12 Trans., 12 Diod. **7.90**

Preisgünstige Fotowiderstände, ideal zum Bau von Lichtschranken, Dämmerungsschalter usw.
Typ I 12 mm ϕ 1 St. **1.10** 10 St. à **—.90**
Typ II 16 mm ϕ 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 7150 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	U_B	18 V	**5.30**
2 N 3866	1 W	> 300 MHz	U_B	28 V	**14.50**
2 N 3553	2,5 W	> 200 MHz	U_B	28 V	**16.50**
2 N 3924	4 W	> 300 MHz	U_B	13,5 V	**18.75**

Valvo-Fotowiderstand LDR 3/5 od. 7 à **2.25**
Siemens ORP 61 2.10 **Rauschdiode**
Fotoelement BP 100 2.10 1 N 23 B à **6.50**
Fototrans. 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/0,6 A	—.90	—.75	—.65
BYY 33, 300 V/0,6 A	—.90	—.75	—.65
BYY 34, 400 V/0,6 A	1.40	1.20	1.—
BYY 35, 500 V/0,6 A	1.45	1.25	1.05
BY 103, 800 V/0,6 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**

dito, 800 V/0,6 A
1 St. **1.35** 10 St. à **1.20** 100 St. à **1.—**

TRIACS, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung mit **Triggerdiode ER 900.**

GBS 401 A, 400 V/1 A **14.80, GBS 3403 P,** 400 V/3 A **15.80, GBS 3466 P,** 400 V/6 A **18.15, GBS 3410 P,** 400 V/10 A **27.50, 40576,** 400 V/15 A **33.10, ER 900 4.50.** Schaltbild m. Anwendungsbeispiel wird mitgeliefert.

Plastik-Sil.-Dioden, 400 V/0,8 A
1 St. **—.95** 10 St. **8.50** % **70.—**

dto., 800 V/0,6 A
1 St. **1.35** 10 St. **12.—** % **100.—**

Orig.-Telefunken-Zener-Dioden
BZY 83 D 12 1 St. **—.95** 10 St. **7.50**

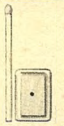
BZY 85 = C 3 V 0, C 3 V 6, C 4 V 3, C 5 V 1, C 6 V 2, C 6 V 8, C 7 V 5, C 16, C 18 1 St. **2.40** 10 St. **17.—**

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.-Spanng. 9—12 V **12.50**

FM 4 FM-Prüfsender, 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 Anschlußschnur **12.60**
9-V-Batterie mit Clips **1.95**



HKM 4 Magnetisches Subminiatur-Mikrofon. Impedanz 1500 Ω, M.: 13 × 10 × 4 mm, Gew. 2 g **15.90**

dto., HKM 3, Impedanz 1500 Ω, M.: 19 × 13 × 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**

CO 6 Code-Oszillator, zum Bau von Warnanlagen. Durch Schließen eines Kontaktes gibt das Modul einen Warnton von 1000 Hz mit 100 mW an 8 Ω ab. Auch als NF-Generator geeignet. Betr.-Spg. 9 V **11.50**

WC 7 Signalerzeuger, erzeugt ähnlich wie ein Multi-Vibrator ein Frequ.-Spektrum 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-Schwingungen erzeugt werden. Ausg. 80 mW. Als Tongenerator f. Fernsteuerungen u. Prüf-Zwecke. Betr.-Spg. 9 V **12.50**

MSV 6 Steckfassung für alle Blockmodule **1.45**

Schichtwiderstände, 0,25 W radial, 5 × 17 mm

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

120 St. 2.82 1200 St. 23.40 pro Wert

dito, 0,5 W radial, 5 × 25 mm

Ω										
75	220	910	2,2	6,2	22	68	180	470	1,1
10	82	270		2,4	6,8	27	75	200	510	1,2
15	91	300	kΩ	2,7	7,5	30	82	220	560	1,21
18	100	330	1	3	8,2	33	91	240	620	1,3
27	110	390	1,1	3,3	9,1	36	100	270	680	1,5
39	120	430	1,2	3,5	10	39	110	300	700	1,6
47	130	470	1,3	3,6	11	43	120	330	750	1,8
51	150	560	1,5	3,9	12	49	130	342	820	2
56	160	620	1,6	4,3	15	51	150	350	910	2,2
62	180	750	1,8	4,7	18	56	160	360		5,1
68	200	820	2	5,6	20	62	167	390	MΩ	10

120 St. 2.88 1200 St. 24.— pro Wert

Mindestabnahme 120 St. pro Wert, orig.-verpackt

WZ 4/30 Biberzange, zum Anfertigen von Öffnungen u. Durchbrüchen, unterschiedlicher Form und Größe. Verchr. Ausführung mit plastiküberzogenem Hebelgriff, in Plastiktasche **19.50**

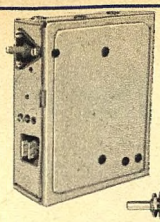
Lö 31, Lötkolben, 30 W, mit Pistolengriff **7.50**

Lö 41, dito, 40 W, sehr handlich, mit abschraubbarem Griff als Schutzkappe **7.95**



Lochstanzer WZ 4/51a, Satz mit versch. Stanzen für 16, 18, 20, 25, 30 mm, drückt Löcher in Stahlblech mit 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl. in haltbarem Ledertui **24.50**

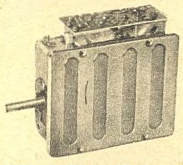
Quadratlochstanzer WZ 4/52, Satz mit 3 versch. Stanzen für 14 × 14-, 18 × 18-, 26 × 26-mm-Löcher. Drückt in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl. mit stabiler Holzkassette **28.95**



UT 100 UHF-Markentuner m. AF 239/139, aus Gerätefertigung, besond. günstig. Jedes Stück geprüft. Eing. 240 Ω, ZF-Ausg. 60 Ω, ohne Feintrieb 1 St. **18.50** 5 St. à **16.50** 10 St. à **15.50**



Mentor-Feintrieb, mit Drehknopf **4.50**



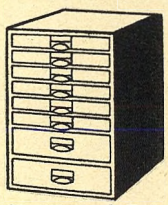
UT 90 Hopt-UHF-Tuner, 2 × AF 139. Extrem empfindlich und rauscharm, 80/240 Ω, Ausg. 60 Ω, mit separatem Mentor-Feintrieb
1 St. **27.50**
3 St. à **25.50** 10 St. à **21.50**

UT 60 Hopt-Trans.-Einb.-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 86, PC 88, mit **Skalenknopf u. Feintrieb 25.50**
UT 8, dito, jedoch NSF 2 × PC 86 **22.50**



Schiebetaste mit Zentralbefestigung, 4 × UM, 8 mm ϕ, Knopf Elfenbein
1 St. **1.75** 10 St. à **1.60**



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5—2 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. div. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **99.50**

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete, Filter **119.50**
U 41 A, obiger Schrank ohne Inhalt **54.50**
U 40 A, 5 Schubladen, 315 × 225 × 76 mm **48.50**
U 42 A, 10 Schubladen, 315 × 225 × 35 mm **59.50**

Preiswerte Sortimente

Keram. Kondensatoren, **PK 2,** 50 St. **1.95**
PK 2, 100 St. **3.85** **PK 2,** 250 St. **8.75**
PK 2, 1000 St. **24.50** **PK 4,** 100 St. **4.—**
Styrofl.-Kond., **PK 4,** 250 St. **8.95**
Polyester- u. Papierkondensatoren,
PK 9, 50 St. **5.50** **PK 9,** 100 St. **9.95**
Elektrol.-Kond., **PK 21,** 25 St. **4.95**
PK 21, 50 St. **9.—** **PK 22,** 10 St. **4.95**
Elektrol.-Kond., **PK 22,** 25 St. **10.95**
Potis mit u. o. Schalter, **PP 28,** 25 St. **7.50**
Einst.-Regler,
PPE 30, 25 St. **4.50** **PPE 30,** 50 St. **8.50**
Schichtwiderstände, radial 0,25 bis 2 W,
PW 13, 100 St. **2.75** **PW 13,** 250 St. **5.95**
PW 13, 500 St. **10.50** **PW 13,** 1000 St. **18.95**
Schichtwiderstände, axial 0,1 bis 2 W,
PW 14, 100 St. **3.90** **PW 14,** 250 St. **9.—**
PW 14, 500 St. **16.95** **PW 14,** 1000 St. **28.—**
Drahtwiderstände, von 0,5 bis 25 W,
PW 15, 50 St. **5.—** **PW 15,** 100 St. **7.50**
Drehkondensator, 2fach, **PK 0,** 25 St. **17.50**
dto., m. festem Dielektrikum, PK 10, 10 St. **4.—**
Keramische Rohr- und Scheibentrimmer, versch. Werte, **PK 24,** 50 St. **4.55** **PK 24,** 100 St. **8.50**
Bandfilter, 455 kHz—10,7 MHz, **SSP 25,** 25 St. **2.95**
HF-Spulenkörper,
PSP 5, 10 St. **—.95** **PSP 5,** 25 St. **1.95**
HF-Eisenkerne, mit Gewinde, **PE 40,** 100 St. **3.95**
Quarze FT 241,
PQ 19, 10 St. **8.50** **PK 19,** 50 St. **31.75**
Röhrenfassungen, sortiert, **PR 20,** 50 St. **4.95**
Drehknöpfe,
PKN 6, 50 St. **4.95** **PKN 6,** 100 St. **7.95**
Drucktasten, 3—10 Tasten, **PD 3,** 5 St. **4.75**
Ferritantennenstäbe, 10 Sorten, **PA 1,** 10 St. **6.50**
Skalen u. Umlenkräder, **PSA 1,** 25 St. **2.95**
Formteile, z. B. Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn usw., **PT 25,** 1000 St. **4.25**
Schrauben, Gewindestifte und Muttern,
PKS 8, 500 St. **3.95** **PKS 8,** 1000 St. **6.95**
Zugfedern, gut sortiert, **PZ 4,** 100 St. **2.—**
Cu-Kaschierte Pertinax-Platten, in versch. Größen **PCP 90,** ca. 500 qcm **2.40** ca. 1000 qcm **4.25**
SJ 25, für Trans.-Radios, 25 Teile: Trafos, Potis, Filter, Ferritantennen, Drehkos, Lautsprecher, Clips u. a. **19.50**
SJ 50, Sortiment wie vor, jedoch 50 Teile **36.50**
FEINSICHERUNGEN, GUT SORTIERT
PF 12, 250 St. **14.—** **PF 12,** 500 St. **24.—** **PF 12,** 1000 St. **44.—**
Heißleiter, 15 St. **K 151,** 15 St. **K 25** **10.50**
Alle 29 Sortimente in der jeweils niedrigsten Stückzahl, zusammen, statt **168.10** nur **149.50**



FEINSICHERUNGEN, 5×20 flink, 0,16—0,25—0,3—0,5—0,63—0,8—1—1,25—1,6—3,15—6—8.
100 St. pro Wert **6.—** ab 500 St. % pro Wert **4.80**
ab 1000 St. % pro Wert **4.50**

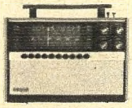


CTR-Elektronik-Wattmeter Ferraris Meßwerk mit magn. Dämpfung, Skala 300°, 2 Meßbereiche 500/2500 W, universell verwendbar.
WM 122. Einbau 96×96 mm **107.50**
WM 123, Einbau 144×144 mm **122.50**
Einbau-Voltmeter, 96×96 mm
WE 3102, 250 V 31.50 **WE 3113, 6 A 29.50**

Unsere beliebt. Überwachungsempf. f. Batt. u. Netz



CTR TAF 75 N, 24 Halbleiter f. Netz u. Batt., MW 500–1000 kHz, KW 3,5–10 MHz, UKW 85–100 MHz, VHF I 108–136 MHz, VHF II 148–174 MHz. Lautsprecher hohe Sprechleistung, Skalenbeleuchtung, Stabantenne, Klangfarbenwahl, Ohrhöreranschluß.
Kpl. 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 85–108 MHz, VHF I 107–198 MHz, VHF II 149–165 MHz, höchste Empf.-**AFC,** 2fach-Antenne. **Kpl. m. Ohrhörer und Batt.-Satz, eingebaute Rauschsperre 426.—**

TAF 90 N, ohne DX-Zusatz u. Rauschsperre. Daten wie TAF 96 **328.—**

DX-Zusatz u. Rauschsperre auch einzeln lieferbar

TAF-Geräte Lieferung frei Haus. Fachhändler-Rabatt auf Anfrage.

Funksprechgeräte ohne FTZ-Prüfnr. für Funkamateure und Exportzwecke.

WE 410 4-Trans.-Funksprechgerät, quarzgesteuerter 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 quarzgesteuert, empfindlicher Super als Empfänger, kräftig modulierter 100-mW-Sender, stabiles Ganzmetallgehäuse, mit Batterie St. **72.50**



WE 910 A Silber-Star, das komfortable Amateur-Funksprechgerät, Spitzengerät mit 250 mW Ausgangsleistung, empfindl. Super m. HF-Vorstufe, Sender und Empfänger quarzgesteuert, eingeb. Batteriespannungsmesser, 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 Autoverstärker, für Lautsprecherdurchsage verwendbar. S-Meter, Störbegrenzer, Rauschsperre, Autohalterung, 12 Kanäle bestückbar. Preis einschließlich Handmikrofon mit Taste und Kanal 27,275 bestückt **Zusatzkanal 27,215,** 2 Quarze **12.— 365.—**

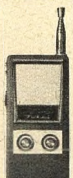
NEU! CTR 5-Watt-10/11-m-Auto-Funkgerät Mini 5



Ebenso leistungsfähig im 10- u. 11-m-Band, ideal für Funkamateure und im 11-m-Funkverkehr, HF ca. 5 W, Lautsprecher, 6 Kanäle schaltbar, Rauschsperre. Hochempfindlicher Empfänger, mit mechanischem Filter. Zur Quarzbestückung können die üblichen Quarze mit ZF 455 kHz verwendet werden. 14 Trans., 6 Dioden. Paßt in jedes Handschuhfach: Frontplatte 120 × 35 mm, Tiefe 185 mm **335.—**

27-MHz-Sprechfunkgeräte mit FTZ-Prüfnr., unerreicht preisgünstig.

Bosch-Trans. 27 A, 9 Trans. Sender: 2stufig, quarzgesteuert. Toleranz 0,005 %. Sendefrequ. 26,965 bis 27,275 MHz. Sendeleistg. 100 mW. **Empfänger:** Superhet, Zwischenfrequenz 455 kHz. Sprechleistung 150 mW. Stromversorgung 9-V-Kompaktbatt. Anschlußmöglichk. f. Ohrhörer St. **160.—**



Lux-Call, 2 W, 15 Trans., Ton- u. Lichtruf, Anschl. f. Ohrhörer, Antenne, Außenbatt., mit Tragriemen und Ohrhörer, mit Batterie St. **330.—**

Lux-Call-Autofunkgerät, höchst zulässige Leistung, Licht- u. Tonruf, Rauschsperre, 6 bestückbare Kanäle mit Mikrofon St. **575.—**

ZUBEHÖR

CTR Funkmobilantenne FMA 1 mit Federfuß, f. d. 10- u. 11-m-Band, Länge 2,6 m, verchr. 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., schwenkbar, auch für geeignete Flächen, m. Kabel kpl. **89.50**

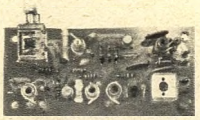
AT 27 Autofunkantenne, Teleskopantenne, nur 1,2 m lg., zur Montage an waagerechten u. schrägen Flächen, mit Loading-coil und Stecker PL 259 **44.—**

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, ermöglicht schnelles u. schonendes Aufladen der NC-Akkus **46.50**

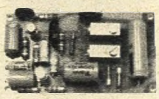
CTR-BAUSTEINE u. BAUSÄTZE



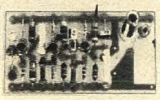
NEU! SMC 7 FET 2-m-Tuner, 144–146 MHz, Drehkoabstimmung, FET in der Mischstufe. Empf.: 0,3 µV, ZF 5,5 MHz. Best. AF 239, BF 245, AF 139, OA 90. Stromvers. + 9 V. Maße: 40 × 90 mm
Bausatz 42.50 **betriebsbereit. Baustein 69.50**



IFA 75 FET Doppelsuper-Baustein 5,5 MHz/455 kHz, FET in d. Mischstufe eingebaut. Prod. Detektor, HF-Handregelung, S-Meter-Anschluß, Stromversorgung + 9 V. M.: 40 × 140 mm
Bausatz 49.50 **betriebsbereit. Baustein 76.50**



KM 201 NF-Verstärker, eisenlose Endstufe, 2stufiger Vorverstärker, Eingangsw. 10 kΩ, Ausgang 5–16 Ω/1 W, Spg. 12 V, 2 × BC 108, AC 153 K, AC 176 K, M.: 80 × 42 mm, **Bausatz 17.50**
Betriebsbereit, KM 201 C 26.50



VFO 203 Variabler Oszillator, f. 1 bis 30 MHz geeignet, Franklin-Schaltg., Trennstufe. Bestückung: 3 × BFY 39, Betriebsspannung 9–22 V, Maße: 75 × 40 mm. **Bausatz 24.50**
Drehko 2.95



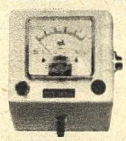
IF 5 G Modul, ZF-Verst., geeignet f. 455 kHz. Taschenempf. 2 × AF 126, AA 116. Verstärkung 66 dB, M.: 60 × 25 × 20 mm
Bausatz 11.50 **Betriebsbereit, IF 5 GC 16.50**



KM 12 V 2 2-m-Sender, quarzgesteuert, 144,2 oder 145 MHz, Sender 3stufig, hohe Ausg.-Leistg. ca. 300 mW bei 12 V Betriebsspg. Modulation für Endstufe und Treiber vorgesehen. Best. AFY 18, 2 × 2 N 2219 A, M.: 70 × 46 mm, Minuspol = Masse. **Bausatz** mit Quarz **54.50**
Betriebsbereit KM 12 V 2 C 69.50

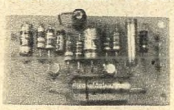
KM 8/455-kHz-ZF-Verstärker, 3stufiger, geregelter 455-kHz-ZF-Verstärker, Verstärkung > 70 dB, Bandbreite 3 kHz/3 dB, Anschl. f. HF-Handregelung, Betr.-Spg. 9 V, Best. 3 × BSY 18, 1 N 60, M.: 110 × 32 mm, Minuspol = Masse. **Bausatz 28.—**
Betriebsbereit, KM 8/455 C 37.—

KM 455 S Produktdetektor, für ZF 450–460 kHz, zur Nachrüstung von AM-Empfängern zur Aufnahme von SSB-Signalen, Betr.-Spg. 9–12 V, Bestückung: 2 × BFY 39 III, M.: 54 × 25 mm, Minuspol = Masse. **Bausatz 19.50** **Betriebsbereit, KM 455 C**
Drehko 2.95 **27.50**



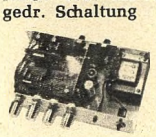
RG 123 Rauschgenerator, zum Abgleich v. UKW-Empfängern, Grenzfrequ. bis ca. 400 MHz. Der Generator erzeugt ein weißes Rauschen von 1–10 kT_0 unter Verwendung einer Spezial-Radardiode 1 N 23 B oder 1 N 149. Großes übersichtliches Drehspul-Meßinstrument zur Anzeige des Diodenstromes, Koaxbuchse SO 239. Betriebs-Spg. 9 V, Maße: 130 × 120 × 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 integriert. Schaltkreis u. Komplementär-Plastik-Endstufe eisenlos. Frequ.: 20–20 000 Hz, Anschl. f. Baß- u. Höhenregler. Eing. 250 mV/500 kΩ, Klirrfaktor < 1 %, Ausg. 4 Ω, Best.: CA 3046, 3 × BC 177, 2 × 2 N 1613, BD 137, BD 138, 3 × 1 N 914. Stromvers. 2 × 15 V/1 A. M.: 112 × 48 mm **54.50**

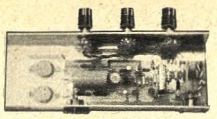


NEU! TVV 2 Entzerr-Vorverstärker, f. magn. u. keramische Systeme. 20–30 000 Hz, Eing. magn. 2,5 V/50 kΩ. Ker. 25 mV/250 kΩ, Ausg.: ca. 250 mV, Stromvers.: + 9 V, M.: 34 × 65 mm, Best.: 2 × BC 109
Bausatz, TVV 2 K **12.50** **TVV 2 M 12.50**

NEU! NTV 108 Netzteil Bausatz für TV 150 I, aufgedr. Schaltung **21.50**



NEU! TV 1500 K, 150 Watt Hi-Fi-Vollverstärker, kpl. Bausatz mit 4 Eingängen, best. aus TVV 2, TV 150 I, NTV 108 sowie sämtliche zum Bau erforderlichen Teile, wie Chassis, geb. Buchsen, Schalter, Potis, Drehknöpfe 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**

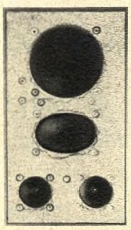


TV 100 Hi-Fi-Verstärker, 10 W, mit Baß- und Höhenregler, 5 stufiger Hi-Fi-Verstärker, rauscharm durch Verwendung von Sil.-Trans. in den Vorstufen, Spg. 27 V. 3 × BC 149 C, AC 153 K, AC 176 K, 2 × AD 150, Maße 215 × 55 mm, **Bausatz** m. Chassis, Poti, Knöpfe usw. **49.50**

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, ϕ 257 mm, Höhe 92 mm **19.50**

Dyn.-Hochton-Ovallautspr., 5 Ω, 130 × 75 mm **4.50**



LBS 170 Hi-Fi-Lautsprecher-Kombination, 15 W/5 Ω, kpl. montiert, mit Isophon, 1 Tiefton-, 1 Mittelton-, 2 Hochton-Lautspr., mit Netzwerk **67.—**

Passendes Hartfasergehäuse, Innenausstattung u. Rückwand, Dämmplatte, 565 × 315 × 185 mm **24.50**

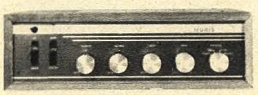
Passender Bespannstoff, silbergrau, für 2 Boxen, auf Rolle in Plastikfolie, 60 × 100 cm **12.50**

HECO-Hi-Fi-Flachlautsprechergehäuse Slim B 170 M, ohne Lautsprecher, Nußbaum natur, 540 × 320 × 80 mm, mit Rückwand u. Schallwand **39.50**



NORIS Stereo-Trans.-Verstärker ST 616 in Holzgeh., 2 × 6 W, bei Eintonaussteuerung, 2 × 10 W bei Musik. Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequenzbereich 80–20 000 Hz. M.: 240 × 75 × 140 mm **99.50 Steckersatz 3.90**

NEU! NORIS-Trans.-Stereo-Verstär. ST 24, 2×12 W, mit deutscher Normbuchse



Modernes Gerät. 3 Eing., eingebauter Entzerrer-Verstärker, Eing.: TA/Kristall: 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 × 12 W/8 Ω, M.: 81 × 267 × 165 mm, Gew. 2,3 kg, Bestückung: 12 Si.-Trans., 4 Si.-Dioden, Edelholzgeh. m. Teak **198.—**

NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultralin. Gegentakt - Parallel - Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB.

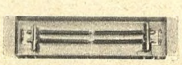


Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **275.—**
Steckersatz 3.90

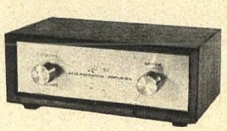
NORIS-TRANS.-MONO-MISCHPULT MM 6, 4-Kanal-Mischpult mit eingeb. Trans.-Verst. zum studiomäßigem Einblenden von Sprache in Musik. Die Tonquellen können in ihrer Lautstärke separat geregelt und gemischt werden. 1 Trans. 2 SB 75, 9 V, Batt. eingeb. Maße: 150 × 90 × 65 mm **26.75** Mit Steckersatz **33.—**



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 × 2 SB 75, Trans.-Dipper, Stromvers. 9-V-Batt. eingeb., Maße: 150 × 90 × 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, Verzögerungszeit 30 m/sec, Nachhalldauer 2,5 sec, mit Einbauanweisung **17.50**



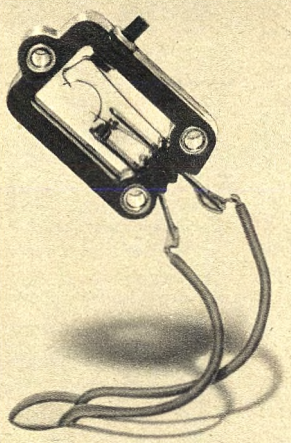
NORIS-Nachhallgerät GHS 18, mit Aufsprechverstärker, in elegant. Edelholzgeh. f. Gitarrenverst. u. Hi-Fi-Anlag. Es bringt die 3. Dimension in Klang, mit Steckersatz **59.50**

Vers. p. NN ab Lager. Mindestauftrag 10.—, Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.50, Ausland 5.—. Katalog gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftraggeberteilung ab 25.—, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 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

DFG MARBURG

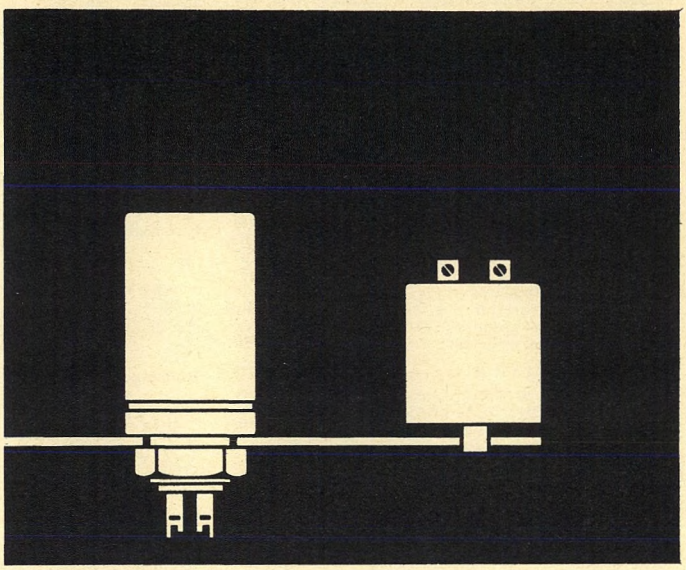
Bitte fordern Sie Unterlagen an

DEUTSCHE FERNSPRECHER GESELLSCHAFT mbH MARBURG
355 Marburg, Postfach 1590, Ruf (06421) 42086, Telex: 0482326

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 40040
H = untere Grenztemperatur −25° C
S = obere Grenztemperatur +70° C
F = rel. Luftfeuchte; Höchstwert 95%,
Jahresmittel ≦ 75%

Nennspannungen 6 bis 100 V—

Bauformen:

EFE mit Gewindesockel (Einlochbefestigung)
Kapazitätswerte von 100 bis 25000 µF

ESE mit Lötstiftanschlüssen und Lötstiftbefestigung
Kapazitätswerte von 500 bis 25000 µF

EGA mit oder ohne Gewindezapfen am Gehäuse
und Lötfahnen oder Schraubanschlüssen
Kapazitätswerte von 500 bis 100000 µF

EK mit Isolierumhüllung, beidseitig angeschweißte
Anschlußdrähte (in Gehäusen ≧ 10 mm ϕ)
Nennspannungen 3 bis 100 V—
Kapazitätswerte von 50 bis 100000 µF

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

286

F&G liefert HF-Kabel für Großgemeinschafts-Antennenanlagen
(Ortsantennenanlagen)

Wählen Sie selbst! Für jedes System das passende Kabel:

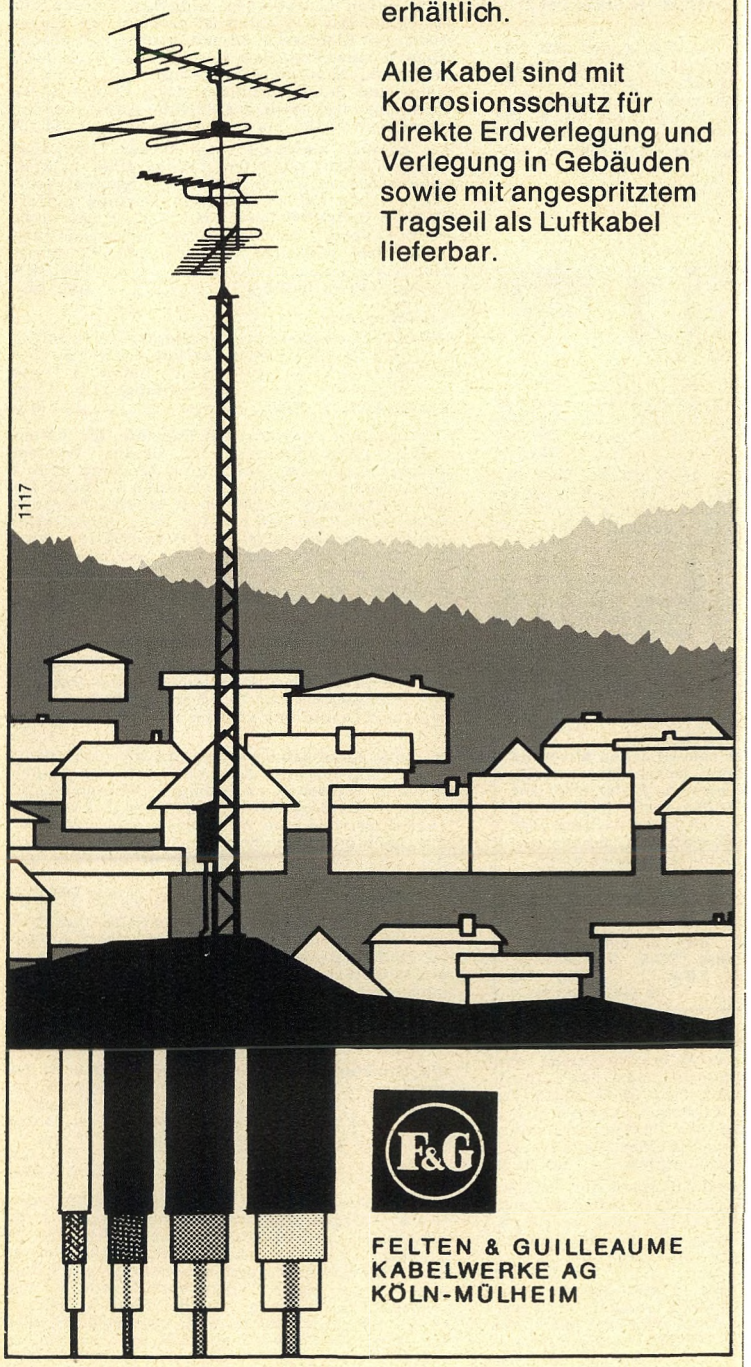
Außenleiter aus nahtlosem Al-Rohr

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

F&G

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

GERMANY Hi Fi DIN 45500

unverkennbare Vorteile:

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

PEIKER acustic
Fabrik elektro-akustischer Geräte
6380 Bad Homburg v. d. H.-Obereschbach
Postfach 235
Telefon: Bad Homburg v. d. H. (06172) 41001

Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschließlich Mehrwertsteuer)

WISOMETER-Drehspul-Einbauinstrumente
Klasse 2,5. Qualitätsinstrumente mit industriegrauer Frontabdeckung, Nullpunktkorrektur.



WISOMETER

Modell	85	65	52	45	38	
Gehäuse	38 ⌀	45 ⌀	52 ⌀	65 ⌀	85 ⌀	mm
Flansch	44×44	51×51	60×60	80×80	100×100	mm
50 µA	–	–	20.75	23.20	29.20	DM
100 µA	17.65	19.–	20.10	22.55	28.55	DM
1 mA	16.90	18.–	19.–	21.45	27.45	DM
100 mA	16.90	18.–	19.–	21.45	–	DM
1 A	16.90	18.–	19.–	21.45	–	DM
10 A	16.90	18.–	19.–	21.45	–	DM
15 A	16.90	18.–	19.–	21.45	–	DM
25 V	16.90	18.–	19.–	21.45	–	DM
300 V	16.90	18.–	19.–	21.45	–	DM



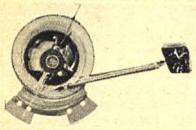
Aussteueranzeiger EW 12
500 µA, Skala schwarz/rot/grün, 27 × 25 × 17 mm ..... **DM 4.90**



Taschen-Vielfachmeßgerät C 1000
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, Maße: 88 × 58 × 27 mm, mit Prüfschnüren und Batterie ..... **DM 19.80**

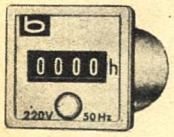


Taschen-Vielfachmeßgerät C 1092
Ein neues kleines Taschenmeßgerät, Ber.-Schalt., 5000 Ω/V =, 2500 Ω/V ~, V = 0–3/15/150/300/1200, V ~ 0–6/30/300/600, A = 0–300 µA/300 mA, Ω 0 bis 10 kΩ/1 MΩ, dB – 10 bis + 16 dB, mit Prüfschnüren u. Batterie .. **DM 27.50**



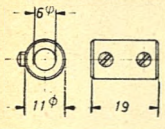
Besonders interessant
Drehspulmeßwerk 15 µA, ohne Skala u. Gehäuse – daher sehr vielseitig einsetzbar, Empfindlichkeit ca. 15 µA / ca. 80 mV b. Vollausschlag, Drehspulwiderstand 5000 Ω, Zeigerausschlag 70°, durchgehender Zeiger – daher Möglichkeit, 2 Skalen zu setzen, Maße: 27 ⌀ × 20 mm (Zeigerlg. 20 u. 5 mm), im Zusammenhang mit nachfolgend angebotenem Fotoelement sehr gut als **Belichtungsmesser** 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 angebotenem Meßwerk, sehr gut als **Belichtungsmesser** geeignet ..... **DM 1.90**

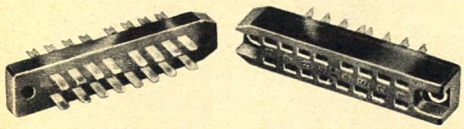


HERACONT-Betriebsstundenzähler, Typ 200; vielseitige Anwendungsmöglichkeiten, sehr klein und daher in fast alle Geräte einzubauen (KW-Stationen, TB-Geräte, Meß-, Prüf- oder Regelgeräte. Einbauform: Frontrahmen 24 × 24 mm, Flansch-⌀ 22 mm, Einbautiefe 72 mm, 4 Ziffern (4 mm groß), von 0 bis 9999, mit Schauzeichen zur Betriebsanzeige, Steckanschluß, 220 V Betriebsspannung, 50 Hz **DM 39.–**

MENTOR-Grob-Fein-Einstelltrieb, für alle Skalenantriebe, UKW, UHF- oder VHF-Tuner, Übersetzung 6 : 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 ⌀ × 65 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 10 Stück 100 Stück
DM –.30 DM 2.50 DM 19.–



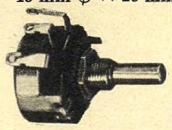
TUCHEL-Steckverbindung T 2670/71, Messerkontakte vergoldet, unverwechselbar, 7polig, Steckerleiste mit Gehäuse, Maße: Steckerleiste 83 × 18 × 21 mm, Buchsenleiste 83 × 18 × 23 mm **DM 2.40**

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. Befestigungsteilen, insgesamt 13 Teile, mit Montageanleitung **DM 4.90**

TMS-Stufenschalter, 6 mm Achs-⌀, 30 mm lang, 1 Ebene, Zentralbefestigung, lieferbar in den Werten: 1 × 12/2 × 5/2 × 6/3 × 3/3 × 4/4 × 2/4 × 3/5 × 2/6 × 2, per Stück ..... **DM 1.90**

Tonbandklebepresse, m. Diagonal- u. Längsschnittmesser, 2 Bandhalter, auswechselbare Schnittebene, Maße 80 × 55 × 35 mm **DM 5.90**

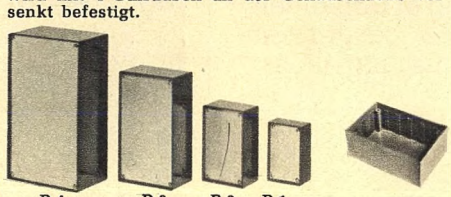
Aus lfd. Fertigung:
LESA-Potentiometer, 19 mm ⌀, 6-mm-Achse, 0,25/ max. 0,5 W, lin. u. pos. log. lieferbar, Lötösenanschlüsse, lieferbar in den Werten:
lin. (A): 470 Ω/1/2,2/4,7/10/22/47/100/220/470 kΩ/1/2,2/4,7 MΩ
log. (B): 4,7/10/22/47/100/220/470 kΩ/1/2,2/4,7 MΩ
Typ 7 A 1, lin. oder log., Maße: 19 mm ⌀ × 11,5 mm, per Stück ..... **DM 1.40**
Typ 7 A 4, lin. oder log., mit 2pol. Drehausschalter, 19 mm ⌀ × 20 mm ..... **DM 1.90**



Drahtpotentiometer, 2 W linear, Widerstandswert 10 % Toleranz, Maße 28 ⌀ × 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 Heiztrafo, prim.: 220 V, sek.: 2 × 12/1 × 3 V, 5 W ... Stück **DM 3.40** 10 Stück **DM 29.–**

Neu von TEKO:
Kunststoff-Kleingehäuse, Serie P, eignen sich vorzüglich zum Einbau elektronischer Kleingeräte bei denen eine Abschirmung nicht erforderlich ist. Im Inneren befinden sich Führungsnuten zum Einschieben von Teilchassis, Druckschaltungen od. ä. Die silberfarbige Alu-Frontplatte ist 1 mm stark und wird mit 4 Schrauben an der Gehäusehaube versenkt befestigt.



Typ	Maße (B × H × T)	Stück
P 1	50 × 80 × 30 mm	**DM 2.45**
P 2	65 × 105 × 40 mm	**DM 3.55**
P 3	90 × 155 × 50 mm	**DM 4.65**
P 4	125 × 210 × 70 mm	**DM 9.10**

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, Nennleistung ca. 2,5 W, Achse 4,5 mm ⌀ beidseitig – dadurch Rechts- und Linkslauf, Maße: 58 ⌀ × 46 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 angebauten 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. Spitzenspanng. 400 V, Gehäuse TO 5, R_{th} 40 C/W, J_{gt} 15 mA, U_{gt} 2,5 V, U_f 1,6 V ..... **DM 3.50**
10 Stück **DM 29.–**

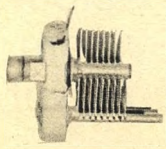
TRIAC-Leistungsregler-Bausatz 1400 W: stufenloser, TRIAC-gesteuerter Leistungsregler zur Helligkeits-, Bohrmaschinen- bzw. Motorenregelung usw. mit max. Leistung 1400 W bei max. 240 V (6 A), kompl. Bausatz mit TRIAC 40 486, DIAC 40 583, Potentiometer, Kond. u. Widerst., Fotopositiv zur Herstellung einer gedruckten Platine auf fotobeschichtetem Pertinax, ausführlicher Bauanleitung mit Schaltung und Bestückungsplan ..... **DM 26.50**

Restposten: 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 × 113 × 100 mm (Listenpreis DM 29.–)
nur DM 8.50

NOGOTON-Filtersatz, 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	158.–
B 40 C 800	14×14× 9 mm	2.20	19.50	175.–
B 40 C 1200	17×17×11 mm	2.40	21.50	195.–
Typ SK 01				
E 40 C 500	10× 5 mm ⌀	–.70	6.20	55.–
E 40 C 900	10× 9 mm ⌀	–.80	7.20	65.–
E 40 C 1000	15×10 mm ⌀	–.95	8.50	76.–
E 40 C 2500	22×17 mm ⌀	1.95	17.50	158.–



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**
5–30 pF (m. 6-mm-Achse) **DM –.95** 10 St. **DM 8.50**
5–60 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, Beschichtungsrakel sowie ausführliche Anleitung. Satz ausreichend für 0,7 bis 1 qm Leiterplatten **DM 9.75**

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, Drehkoabstimmung, Schieber für Bandumschaltung, 5-mm-Achse, Maße 110 × 110 × 45 mm (mit Schaltbild) ..... **DM 18.50**
wie vor, jedoch 10 Stück ..... **DM 159.–**

Sonderangebot
SIEMENS-Antennenverstärkereinsatz 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 × BFX 60/2 × BCY 58), Betriebsspg. 24 V =, ca. 38 mA, Maße 165 × 90 × 25 mm ..... **DM 31.50**

NF-Verstärker mit eisenloser Endstufe, für Plattenspieler, Kopfhörerverst., Rdf.-Geräte, Wechselsprechanlagen usw. Durch gute Leistung auch f. kleine Stereoverstärker zu verwenden. Techn. Daten: NF-Leistung 3,5 W, 50–40 000 Hz, Eingangswiderstand 50 kΩ (100 mV für max. Ausgangsleistung), Ausgangswiderstand 5 Ω, Betriebsspannung 12 V (20–500 mA), temperatur- und spannungskompensiert, 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.

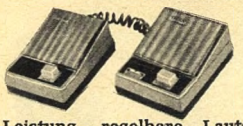
Die hohe Lichtleistung ermöglicht die gleichzeitige Beleuchtung von etwa 40 Lampen 12 V/50 mA, elektronische Sicherung, eingebauter Thermoschalter reguliert die Überlastungsbegrenzung. Zur Inbetriebnahme wird eine Wechselspannung von 14 bis 18 V benötigt (Beleuchtungsausgang des Fahrtrafos), das Ein- 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 Warnblinklampe) geeignet, für Lampen 6 V, 0,1 A, Betriebssp. 4–7 V =, Blinkfrequenz 60–90 Impulse pro Min., Bestückung 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: Garagentoröffnung, Schiffs-, Flug- u. Automodelle. Bausatz besteht aus Sender (HF-Osz. m. 3stufigem Modulator und Empfänger (Pendler m. 2stuf. 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, formschöne Ausführung, einfache Bedienung. Sämtl. Anlagen m. Batt., Kabel u. Anleitung. 3 Transistoren. 9 V Betriebsspanng., 200 mW Leistung, regelbare Lautstärke, Maße pro Stelle: 105 × 77 × 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 29.80**

NG 100 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 × 65 × 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)

	St.	10 St.		St.	10 St.
AC 121	1.10	8.50	AD 161/162	5.90	56.–
AC 151 V	1.30	11.50	AD 162	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	1.60	14.–	ähnl. BC 107	–.40	3.50
ACY 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	3.90	36.–	2 N 1613	1.60	14.–

MONACOR-Transistor-Stereo-Verstärker



SA 500. Volltrans. Leistungsverstärker für große Stereo-Anlagen, sehr gut aufgeteilte Alu-Frontplatte und Aluknöpfen, Lautstärke-, Höhen-, Tiefen- und Balancereg., Höhen- und Tiefenfilter, Schalter für gehörr. Lautstärke, Eingangssch. Phono (magn./kristall)/Tuner/Univ./Mono/Stereo, Anschluß für Stereokopfhörer.
2 × 10 Watt (max. 2 × 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 × 110 × 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, Anzeigeinst., Stereoindikator, Bereich 88–108 MHz, ZF 10,7 MHz, Trennschärfe 3 dB, Empf. 2,5 µV, Ausg. 900 mV, (input 100 µV, 100 % Modulation), Stereo Trennung 30 dB bei 1 kHz, 14 Transistor., 8 Dioden, Maße: 350 × 110 × 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- u. Klangregelung pro Kanal, Stereo/Mono-Schalter, Phasenumkehrschalter, getrennte Eingänge für TA/TB/Tuner (100 mV/10 kΩ), Ausgangslstg. 2 × 10 (max. 2 × 15 W), Imp. 4–16 Ω, Klirrf. 1 %, 30–20 000 Hz ± 1 dB, 10 Trans., Maße: 250 × 160 × 95 mm, 220 V ..... **DM 156.–**
Anzahlung DM 16.–, 10 Monatsraten à DM 15.20

MONACOR-Stereo-Plattenspieler für gehobene Ansprüche, gut passend zu den MONACOR-Verstärkern.

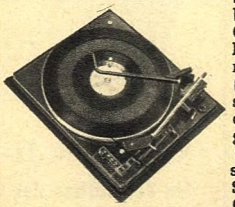


Federnd gelagertes Chassis, kugelgelagerter Rohrtonarm m. Gegengewicht (einstellbar), Stereo-Kristallsystem, einfache Bedienung, mechanische Tonarmabsenkung, ausgewuchteter Alu-Plattenteller, autom. Endabschaltung m. Reibradabhebung. Holzzarge Nußbaum natur mit Klarsichtabdeckhaube.

Weitere Daten: Drehzahl 16/33/45 U/min, Chassis Ganzmetall, Plattenteller 0,8 kg, Gleichlauf 0,2 %, System ca. 800 mV/50–16 000 Hz/empf. Auflagekraft 6 p, Wow u. Flutter unter Normwert, Übersprechdämpfung 25 dB, Motor 220 V, 50 Hz, Maße 400 × 170 × 340 mm ..... **DM 124.–**
dto., jedoch nur als Chassis ..... **DM 84.–**

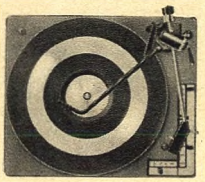
Silizium-Universaldioden
10 St. **DM –.50** 100 St. **DM 3.70** 1000 St. **DM 32.–**
Germanium-Universaldioden
10 St. **DM –.40** 100 St. **DM 3.20** 1000 St. **DM 29.–**
Germanium-Transistoren
10 St. **DM –.50** 100 St. **DM 3.70** 1000 St. **DM 32.–**

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 2/4/6 p, großer Plattenteller (28 cm), Stereo-Kristallsystem (internat. Systembefestigung), Gleichlauf: Wow unt. 0,2 %, Flutter unter 0,06 %, Netz 220–250 V, 50 Hz, Chassis seidenmatt schwarz, Bedienungsschalter u. Tonarm Metalleff. silber. Maße: 334 × 286 mm, unter Werkboden 49 mm – über Werkb. 98 mm ..... **DM 79.–**
Anzahlung DM 31.–, 3 Monatsraten à DM 16.–

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 Auflagegewicht 0–6 p, leicht bedienbare Schiebeschalter, keram. Stereo-System 0,1 V/2 p (für Betrieb ohne Vorverstärker), weitere Daten wie UA 65. Maße 334 × 286 mm, unter Werkboden 62 mm, über Werkboden 91 mm ..... **DM 105.–**
Anzahlung DM 12.–, 10 Monatsraten à DM 10.–

BELCO-HF-Signalgenerator TY 85



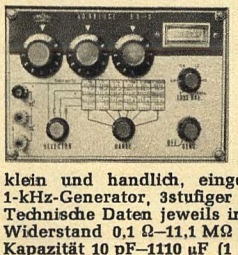
Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz–300 MHz mit Oberwellen
Genauigkeit: ± 1 %
HF-Ausgangsspannung: 0,1 V (H), 100 V (L)
Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation
Röhren: ECC 81, ECC 83, Silizium-Diode
Maße: 210 × 150 × 120 mm, 2 kg
Betriebsspannung: 220 V/7 W
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 130.–**
Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.50

BELCO-NF-Signalgenerator TY 75

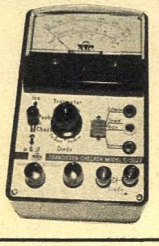


Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen
Genauigkeit: ± 2 %
Ausgangsspannung: Sinus max. 6 V (eff.), Rechteck max. 6 V (eff.)
Klirrfaktor: weniger als 1 %
Röhren: ECC 81, 12 BH 7, Silizium-Diode, Thermistor
Maße: 210 × 150 × 120 mm, 2,3 kg
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 153.–**
Anzahlung DM 15.– 10 Monatsraten à DM 15.–

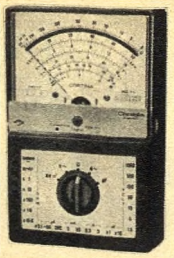
BELCO-L/C/R-Meßbrücke BR 8



Volltransistorisierte Wechselspannungs-meßbrücke, 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 6 Bereichen
Widerstand 0,1 Ω–11,1 MΩ (10 Ω–5 MΩ ± 1 %)
Kapazität 10 pF–1110 µF (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 × 182 × 75 mm **DM 178.–**
Anzahlung DM 18.–, 10 Mts.-Rt. à DM 17.30



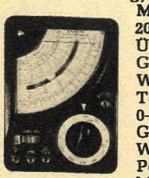
Transistorprüfgerät C 3022, zum Messen von PNP- u. NPN-Transistoren, **Leistungstransistoren** und Dioden, genau ablesbare Skala für Ico (Rest- u. Sperrströme bis 50 µA/bis 1 mA), Stromverstärkungsfaktoren (und bis 0,997-/bis 300fach), Dioden (Innenwid. 0–1 MΩ), mit Universalbuchse u. Prüfschnüren, Betr.-Spg. 9 V (Microdyn), Maße: 180 × 110 × 90 mm .... **DM 75.–**



Modell CORTINA USI, 20 000 V, Klasse 1, Spiegel-Flutlichtskala, Überlastungsschutz, Kapazitätsmessung eingeb. Signalgeber (1 kHz–500 MHz), 58 eff. Meßber.: u. a. 0 V bis 1500 V, 0 A bis 5 A, 0 Ω bis 100 MΩ, – 20 dB bis + 66 dB, VNF bis 1500 V, 0 pF bis 0,5 µF, 0 µF bis 1 F, 1 Hz bis 5000 Hz. Maße: 156 × 100 × 40 mm, kompl. m. Tasche, Prüfschnüre und Anleitung **DM 138.75**
Batteriesatz ..... **DM 5.–**
Tastk. 30 kV ..... **DM 43.–**

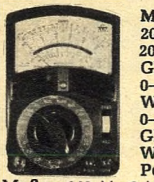
25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten

Modell H 62 Spiegelskala



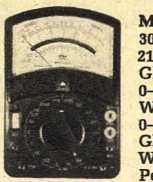
20 000 Ω/V ⎓, 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung: 0–10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 37.50**

Modell CT 500 Spiegelskala



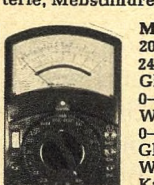
20 000 ΩV –, 10 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 62 dB
Maße: 140 × 90 × 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitg. **DM 49.50**

Modell CT 300 Spiegelskala



30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
21 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ/1/10/100 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 330 Spiegelskala



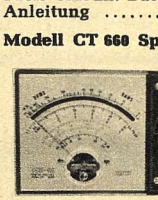
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
24 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 50 pF–10 000 pF, 1000 pF–0,2 µF
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB. Maße: 150 × 100 × 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 650 Spiegelskala



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 uA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–16/160 kΩ/1,6/16 MΩ
Pegel dB: –20 bis +63 dB
Maße: 130 × 90 × 35 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 59.50**

Modell CT 660 Spiegelskala



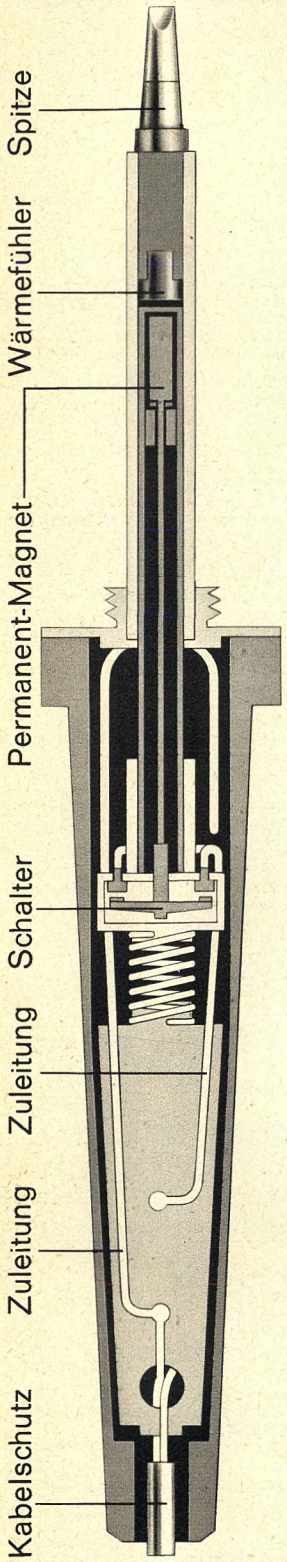
20 000 Ω/V ⎓, 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Meßwerk: 33 µA
Gleichspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Wechselspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/2,5/25/500 mA
Widerstand: 0–5/50/500 kΩ/5 MΩ
Pegel-dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 185 × 100 × 44 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 66.50**

Modell CT 665 Spiegelskala, entspricht in den techn. Daten dem CT 660, hat jedoch zusätzlich einen **WECHSELSTROM-Bereich 0–5 A**
Preis einschl. Batterie, Meßschnüre und Anleitung **DM 77.50**

Völkner
33 Braunschweig
Postfach 8034
Telefon (05 31) 8 70 01
Telex 952 547

Weller®

MAGNASTAT



Ein Lötkolben der es »in sich« hat

Von außen unerkenntlich 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 Endstufe. 1 Jahr Garantie.

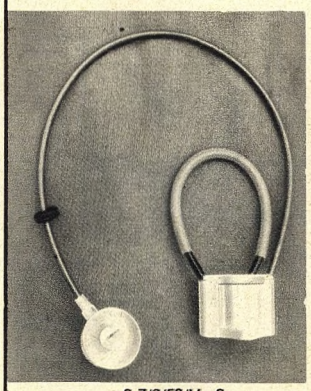
Eingänge:	Micro m. Ü., Micro o. Ü., Phono magn. (2,5 mV), phono kristall, Tuner, Tonband, Studio.
Fremdspannung:	63 dB Micro, 65 dB Phono, 80 dB Tuner, Tonband und Studio, 90 dB ab Lautstärkeregler. Abschaltbare gehörrichtige Lautstärkeregler, Rauschfilter und Rumpelfilter, Präsenzfilter, Höhen- und Tiefenregler.
Frequenzgang:	20 Hz...80 kHz ± 1 dB
Leistungsfrequenzgang:	10 Hz...50 kHz
Nennleistung nach DIN:	2 x 30 W an 5 Ω 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 Fertiggerät:	**590.— DM**
Bausatz:	**460.— DM**

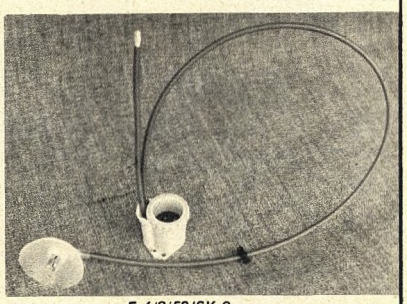
Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial!

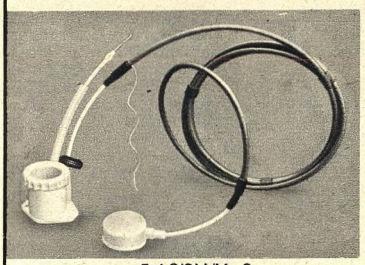
Elektronische Geräte Erwin Kroha, 731 Plochingen, Wilhelmstr. 31
Tel. (07153) 7510

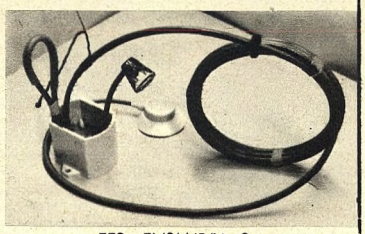
Hochspannungs-Fassungen

Für Schwarzweiß- und Farbfernsehen


S 7/2/50/Ve 2


E 6/3/50/SK 3

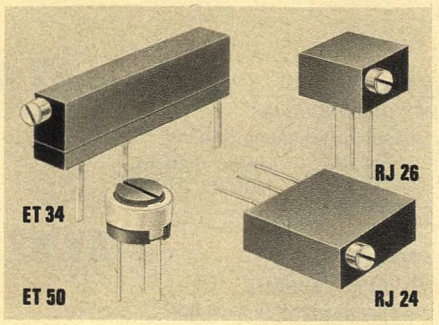

E 6/3/SM/Ve 2

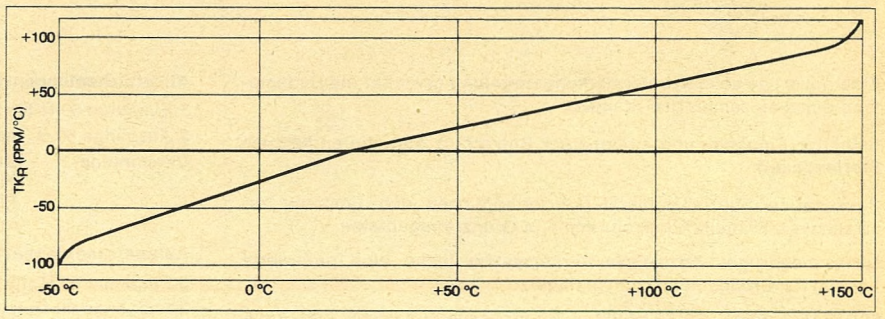

FFS—FL/SM/B/Ve 3

Elektro-Apparate-Fabrik J. Hüngerle 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"





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

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 328/70.

NEYE ENATECHNIK

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

ULTRON

UKW-Antennen
VHF-Antennen
UHF-Antennen
Auto-Antennen

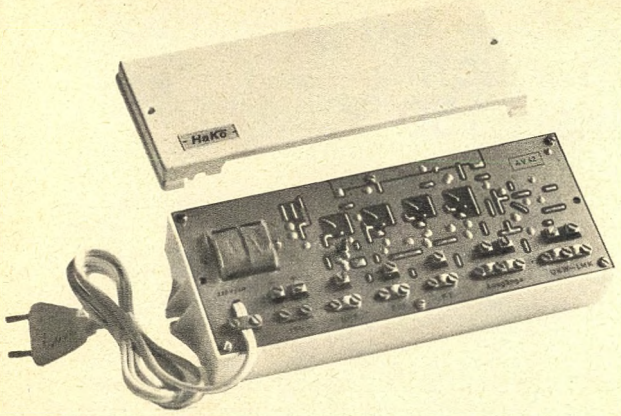
ULTRON

Allband-Verstärker
Antennen-Zubehör
Filter und Weichen
HF-Leitungen

ULTRON

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 electronic **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-Bausteinfibel

mit Kombinationsbeispielen.

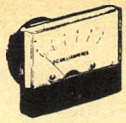
Erweiterte Auflage ca. 90 DIN-A4-Seiten DM 3.50. Nachn. Inland DM 5.20. Vorkasse: Inland DM 4.20, Ausland DM 4.30 (Postscheck München 137 53).

Bausteinfibel-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) Mehrpreis 3.—
Mengennachlaß ab 10 Stück je Wert.

Best.-Bez.	Wide-View 110	Wide-View 86	Wide-View 60
Maße mm:	110 x 82,5	86 x 64	60 x 45
30 µA	27.75	21.95	18.45
50 µA	27.30	21.25	17.60
50—0—50 µA	27.30	21.25	17.60
100 µA	27.30	21.25	17.60
500 µA	26.10	20.60	17.10
1 mA	23.85	19.95	16.85
10 mA		19.95	16.85
500 mA		—	16.85
1/5/10/15 A*		19.95	16.85
25 A		—	16.85
10/15/25/300 V*		19.95	16.85

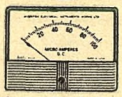
* jeweils nur 1 Meßbereich



Außerhalb unseres normalen Programms an Drehspul-Einbauinstrumenten 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 Überbeständen bieten wir als Sonderangebote an:

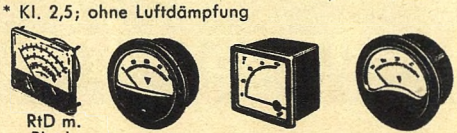


Meßber.	Best.-Bez.	Gehäuse-⌀	Flansch	Preise
60 µA	RtD 85	65	85 x 69	74.90
60 µA	RtD 114	80	114 x 92	75.50
100 µA	RtD 114	80	114 x 92	68.80
6-0-6 mA	ED 65	65	80 ⌀	13.90
100-0-100 mA	ED 80	80	100 ⌀	17.20

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 ⌀	11.65

* Kl. 2,5; ohne Luftdämpfung



RtD m. Plexiglasflansch — ED — VqE — KB

UHF-Konverter CZ 408
aus Neufertigung. Frequenzber. 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

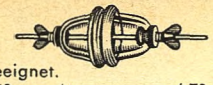
Surplus-Quarze wegen Aufgabe des Artikels zu Spottpreisen. Frequenzen nach Wahl (Liste frei).



FT-241 A	10 Stück	5.55
FT-243	10 Stück	9.99
HC-6/U	10 Stück	9.99

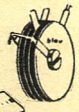
Zerhacker-Einheiten und Umformer
unglaublich preisgünstig:
Telefunken-Zerhacker-Einheit, prim. 6 V=; Leistung bei 250 V ca. 25 W. Eingebauter Verstärker m. Röhre EL 41. Entstört. 13.90
US-Zerhacker-Einheit, prim. 6 V=/sec. 280 V=, 100 mA. Entstört. 13.90
Rotierender Umformer, prim. 12 V=/sec. 450 V, 130 mA. 9.99
Modulationstrafo 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

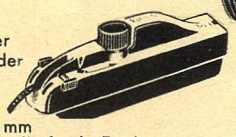


auch für größere Leistung geeignet.
Doppelglocke aus Hartglas, 60 mm ⌀ 4.70
K 620 1/2, halbe Glocke 3.15

Selen-Brückengleichrichter B 20/16/1
1 A, 45 mm ⌀ 1.05



WERKZEUG
In neuer, verbesserter Ausführung jetzt wieder lieferbar:



Prägezange EM-1
mit 3 m Prägeband, 9 mm breit. Markenfabrikat, laufende Fertigung. 19.95
Ersatzbänder, Farbe nach Wahl: 3 m schwarz, rot, grün oder blau 3.60

Universal-Arbeitstischlampe
durch Federzüge in jede Richtung verstellbar. Anschraubzwinge, eingebauter Drehschalter, Netzzuleitung. Elegante, dauerhafte Lackierung graugrün.
Schlagerpreis 34.50, ab 6 Stück 30.75



Prüfschnursatz Test-Lead-Kit
Plastiketui m. 2 Prüfschnüren (Bananenstecker/Prüfspitzen), isol. Krokoklemmen, Kabelschuhe; Übergangsstücke von Bananen-Steckern auf amerikanische Meßgerätebuchsen. Neuer Schlagerpreis 4.40



Für die Blechbearbeitung:
Lochstanzer Nr. 895
5 runde Stanzer 16/18/20/25/30 mm ⌀, 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



Nr. 110 D — Nr. J/510

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, einschl. Kreuzschlitzdreher 9.40



Für alle Kleinteile in Werkstatt u. Haus die praktischen raaco -Magazine mit unterteilbaren Klarsicht-Schubladen. Zum Aufstellen und Aufhängen geeignet.
(Hobby A u. A/B in Pastikgeh. nicht z. Aufhg.)
Breite 303 mm/Tiefe 142 mm



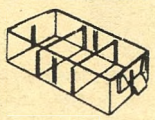
Type	mm Höhe	Schubladen Anzahl u. Form	Preis
Hobby A	138	12 A	10.85
Hobby A/B	138	6 A/3 B	10.85
Hobby A/F	175	8 A/1 F	16.65

Breite 310 mm/Tiefe 146 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
16 F	570	16 F	90.50
24 D	570	24 D	90.50
32 J	570	32 J	99.90
48 B	570	48 B	109.90
48 C	570	48 C	109.90

* 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



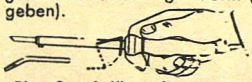
Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer

Elektrische Lötkolben aus deutscher Fertigung:
Bewährter Standard-Lötkolben „Fern-Spezial"



220 V/60 W, mit Kabel und Schukostecker 8.33

„Favorit", beliebter Universallötkolben mit Schwenkfuß als Auflagestütze 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.

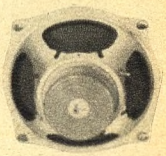


20/25 W	13.—*
50 W	13.35*
80 W	13.65*
125 W	15.98**

* zusätzl. Lötbad 1.67
** zusätzl. Lötbad 3.—

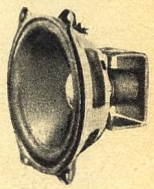
Röhren-Faltschachteln, unbedruckt
Maße 90 x 25 x 25 mm 100 Stück nur 8.50
Der bekannte Leistungstransistor
2 N 3055 1 Stück 5.95, 10 Stück 56.—
Transistor-Vergleichs-Tabelle
128 Seiten, 5. Auflage, Taschenbuchformat 4.95

Wieder besonders günstige Lautsprecher-Sonderangebote
Für das ausverkaufte Modell PSL 203 bieten wir als Äquivalenztypen an:



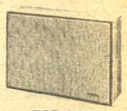
Tieftonchassis B 210, 25/30 W, Frequ.-Ber. 35—5000 Hz, 12 000 Gauß, Imped. 4 Ω. Maße 210 mm ⌀, 103 mm tief 30.50

B 210



Spez.-Tieftonchassis Isophon PSL 170
15/25 W, Frequ.-Ber. 45—7000 Hz, Imped. 4 Ω.
Maße 170 mm ⌀, 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-/Mittelton- und Tieftonsystem. Nußbaum-Gehäuse.
Maße 250 x 350 mm, 110 mm tief 86.60

FSB 10/5



Preisgünstige Tonbänder in Telefunken-Kunststoff-Schwenkkassetten

Langspielbänder PE 31			Doppelspielbänder PE 41		
13 ⌀	270 m	8.70	13 ⌀	360 m	10.90
15 ⌀	360 m	10.70	15 ⌀	540 m	15.05
18 ⌀	540 m	14.35	18 ⌀	720 m	21.—

Philips-BASF-Doppelspielband in Pappkassette:
18 ⌀ 730 m 19.50

Dynamische Mikrofone MD 180. Hand- bzw. Ständerausführung; verchromte Einsprache 40 mm ⌀. Gehäuse stromlinienförmig 90 mm lang; kratzfest lackiert. Impedanz 50 kΩ, ausgez. Qualität.
Preis einschl. Kabel 22.50





Telefunken TD 9
Kugelcharakteristik. Gehäuse grauweiß, mit Tischaufsteller 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
5poliger Stecker, Stereo-Anordnung (Fu 5 S) —.70
passende Buchse dazu (Fu 5 B) —.52
25 Stereostecker 5polig, ohne Tülle, Fabr. Preh. Isoliergehäuse, innen abgeschirmt; Orig.-Karton 5.55

HF-Steckverbindung



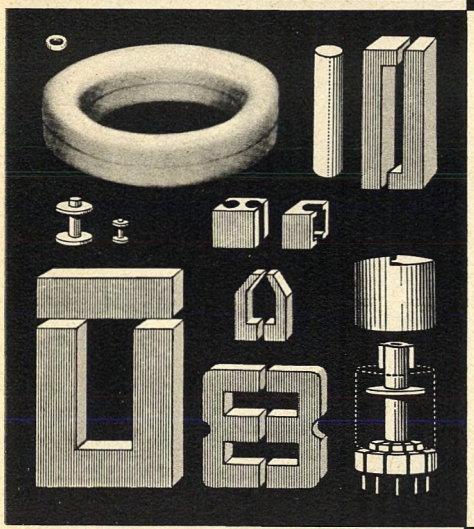
Gerader Stecker UG 88/U (~GF 031/50) mit Polystyrol-Isolation, für 50-Ω-Kabel.
1 Stück 2.75, 10 Stück 25.—

Radio FERN ELEKTRONIK
RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN
KETTWIGER STRASSE 56 – RUF (0 21 41) 2 03 91 – POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 – NACHNAHMEVERSAND

VOGT BAUTEILE

FERROCART

FERROCART



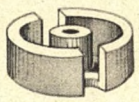
Abgleichkerne
Schalenkerne
Stab- u. Rohrkerne
Ringkerne
E- und EI-Kerne
UI- und L-Kerne

Sonderformen nach Ihren Wünschen

Spezialformen aus Ferrit und Carbonyleisen für die industrielle Elektronik

Spulenkörper und Kunststoffspritzteile

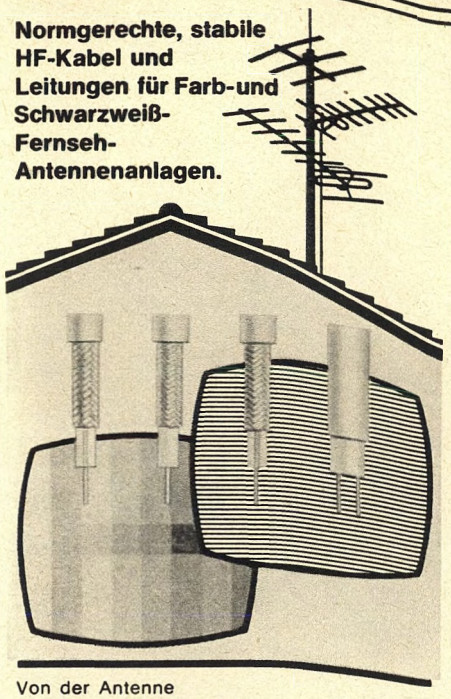
VOGT & CO. KG
FABRIK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE
8391 ERLAU ÜBER PASSAU
TELEFON: 08591/333* Tx.: 057869



Hannover-Messe, Halle 12, Stand 1463

BEDEA

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

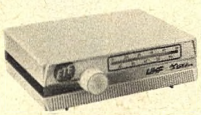
BEDEA

HF-Kabel montiert werden!

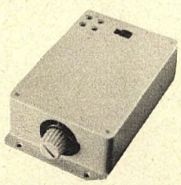
BERKENHOFF & DREBES AG Aßlarer Hütte · 6334 Post Aßlar · Postfach 49
Tel.: Wetzlar (06441) 3441 · Fernschr.: 0483848

ETE ELECTRONIC

Dieses Zeichen bürgt für Qualität!



UHF-Trans.-Converter de Luxe
formschönes Gerät 160 x 130 x 45 mm, eingebaute Steckdose zum Anschluß des FS-Gerätes.
Mit und ohne UHF-VHF-Umschalter.
AUCH IN SEV, DEMKO UND SEMKO-AUSFÜHRUNG!



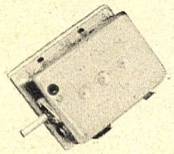
UHF-Trans.-Converter TV x X
formschönes Gerät 135 x 95 x 45 mm mit UHF-VHF-Umschalter.



UHF-Schnelleinbausatz – SES
Einfachheit der Montage. 240/240 Ω, Stabilisation der Betriebsspannung durch Zenerdiode (12 V). Versorgungsspannung 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 Bildqualität bei älteren Geräten und ungünstiger Empfangslage.



UHF-Trans.-Converter Tuner
60(240)/60 Ω, Betriebsspannung 12 V.



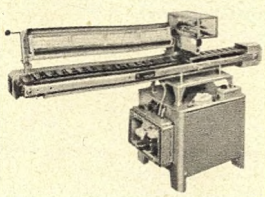
Trans.-stabilisiertes Netzteil NT2
Geeignet für alle batteriebetriebenen Geräte von 6–9 V. 7,5 V stabilisiert, 300 mA eff., 115 x 53 x 45 mm. 9 versch. Anschlußkabel, passend für alle Netzgeräte.

Fordern Sie bitte Prospekte an.
Wir informieren Sie gerne.

ETE ELECTRONIC **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 bedrucken Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter in flachen Bauformen.

Halbautomatischer Betrieb, kontinuierliche Einzelzuführung zum Rotationsdruckwerk RG/4 oder RG/2 für Klischees, Einzelbuchstaben, Numeratoren. Trockenstrecke für Thermofixierfarben. Regelbare Geschwindigkeit, Anbaumöglichkeit an Fertigungsstraßen. **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.

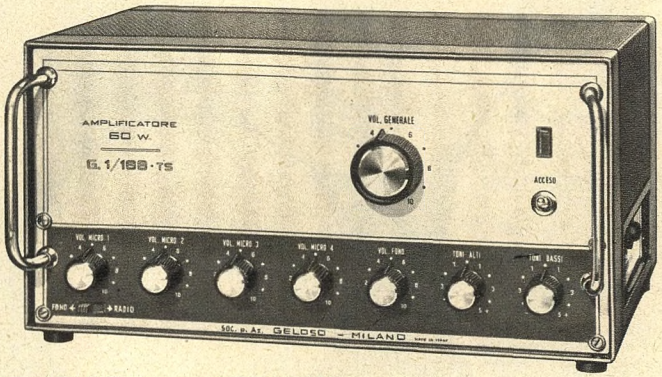
B. Grauel & Co. KG
1 Berlin 21, Spenerstraße 23
Telefon: (0311) 3 91 80 34
Telex: 01 81 816

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.

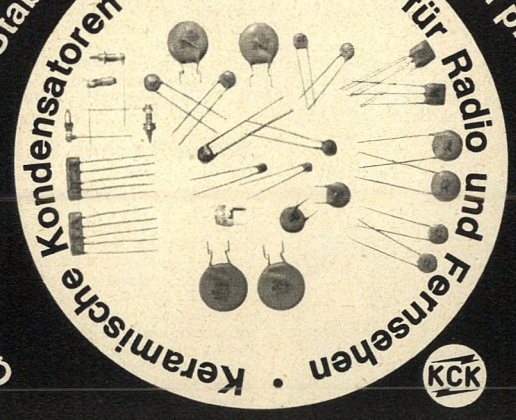
ERWIN SCHEICHER & CO., OHG

8013 Gronsdorf, Brünnsteinstraße 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 CO. 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

FTE OTTO NELLER

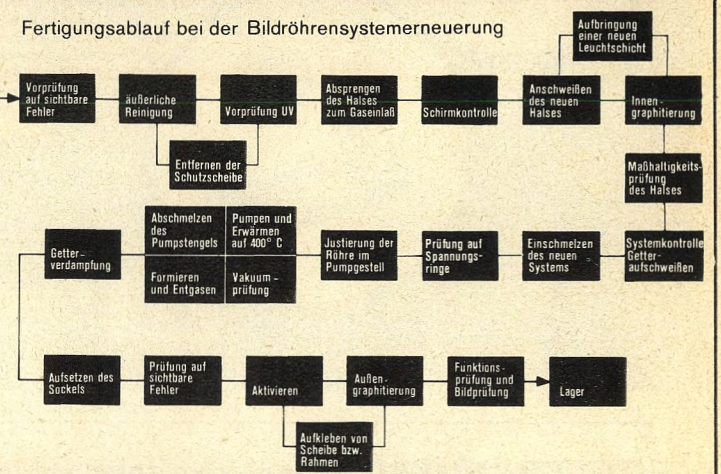
Systemerneuerte Bildröhren

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren
Seit Jahren bekannt für Qualität

1 GARANTIE JAHR

...auch in Farbe!

Fertigungsablauf bei der Bildröhrensystemerneuerung



OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 Steinhöring Ruf (08104) 465

Unsere Auslieferungslager

Deutschland

89 **Augsburg,** W. Naumann
Kitzenmarkt 28, Tel. 08 21/2 47 42

86 **Bamberg,** Neumann GmbH
Geisfelder Str. 33, T. 09 51/2 67 86

858 **Bayreuth**
RHG Rundfunkhandelsgesellschaft, 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. 0 21 01/2 31 91

46 **Dortmund,** K. Bruchmann
Adolphs Techn. Kundendienst
Heiligerweg 8-10, T. 02 31/52 60 46

709 **Ellwangen/Jagst.**
Rud. Lindner, Lessingstr. 16
Tel. 0 79 61/71 47

43 **Essen,** Hanns Baum
Isenbergstr. 46, T. 0 21 41/77 75 59

6236 **Frankfurt-Eschborn**
Elsholtz Alfred & Co.
Frankfurter Str. 1-5, T. 0 61 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. 0 62 21/2 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. 0 21 51/3 70 30

68 **Mannheim,** W. Streicher
U 6, 6, Tel. 06 21/2 11 57

405 **Mönchengladbach**
Herbert Zilles, Steinmetzstr. 29
Tel. 0 21 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. Preissler
Greflingerstr. 5, Tel. 09 41/5 38 88

741 **Reutlingen,** B. Wohlfarth
Gartenstraße 39
Tel. 0 71 21/3 76 48-3 49 11

872 **Schweinfurt**
Unterfränk.-Elektrizitäts-Ges.
Niederwerrner Straße 8½
Tel. 0 97 21/40 23

722 **Schwenningen,** Kohler KG
Erzbergerstr. 23, Tel. 0 77 20/30 87

565 **Solingen,** H. Ohlmeier
Obenkatternberg 49
Tel. 0 21 22/1 69 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,** Trosiner & Co.
Marienstr. 35, Tel. 0 21 21/31 38 23

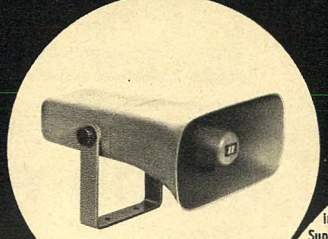
Österreich

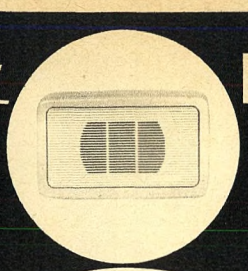
WIEN XV, Kompass-Antennen
Löhrgasse 10
Tel. 92 14 86 u. 92 42 31

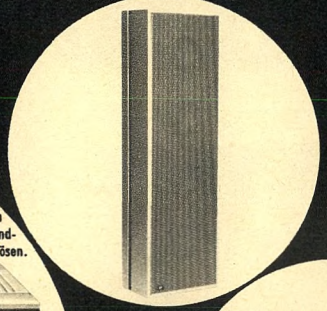
LINZ, Kompass-Antennen
Tegetthoffstr. 26, Tel. 5 65 51

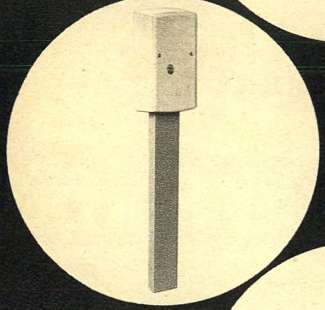
Dynacord

Ein Programm mit System





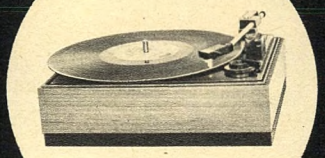


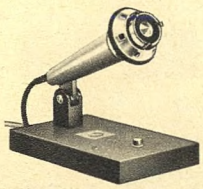


Mit dieser **ELA-Kleinzentrale** in moderner Kassettenform und seinem vielseitigen Zubehörprogramm können Sie alle Beschallungsprobleme in Schulen und Hotels, in Geschäfts- und Warenhäusern, in Supermärkten, in Fabriken und Lagerhäusern, in Kinder-, Jugend- und Altenheimen, in Krankenhäusern und bei 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 MSP/80 Watt Sinus bei MV 84 T 3getrennte Eingangsstufen, eine davon mit Wahlschalter für Tonträger · Mikrofoneingang in Vorrechtschaltung · Anschluß für Gong in absoluter Vorrechtschaltung 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 Kurzschlußschutz · Aussteuerungsanzeige · Abmessungen: Breite 386 x Höhe 139 x Tiefe 268 mm

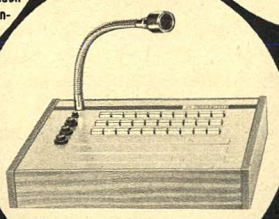




Haben Sie Anwendungsprobleme?

Unser technisches Büro wird Sie fachmännisch beraten.

Bitte fordern Sie Prospektmaterial an.



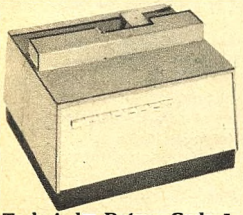
Dynacord
Electronic und Gerätebau · 844 Straubing · Telefon 0 94 21 - 70 71

Bitte besuchen Sie uns: Hannover-Messe, Halle 9 A, Stand 161

SONDERANGEBOT! Lochstreifengeräte

für Datenverarbeitungszwecke. Deutsches Markenfabrikat. Jedes Gerät fabrikneu. Originalverpackt, mit techn. Unterlagen.

Fotoelektrischer Lochstreifenleser FOL 18



Der FOL 18 ist ein Streifenleser für mittlere Geschwindigkeiten, der alle genormten Streifenbreiten mit 5–8 Kanälen lesen kann. Damit werden sowohl das internationale Telegraphenalphabet als auch alle anderen gebräuchlichen Codes beherrscht. An der 30poligen Buchsenleiste können die Signale parallel abgenommen werden. Das Gerät ist aus einzelnen Baugruppen aufgebaut, Streifenvorschub schrittweise mittels Perlrad. Das Signal steht ca. 5 mS zwischen 2 Schritten zur Abtastung zur Verfügung.

Technische Daten: Code 5...8-Kanal-Code, **Signalausgang** parallel, **Lochstreifen nach DIN 6720, Lesegeschwindigkeit** 0...100 Zeichen/s (Fremdtakt), 100 Zeichen/s (Eigentakt), **Vorschubeinrichtung:** schrittweiser Streifentransport, **Abtasteinrichtung** Soffite und Fotodioden, **Ausgangssignale, Lesesignale** 0 V bei „Licht" (Abtaststelle gelocht), – 6 V an 2 kΩ bei „kein Licht" (Abtaststelle ungelocht), **Lesetakt** 0 V entspricht „Lesen", – 6 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). **Netzeingang** 220 V, 50 Hz, **Leistungsaufnahme** ca. 120 VA, **Maße:** Höhe 210 mm, Breite 335 mm, Tiefe 290 mm, **Gewicht** 12,5 kg.

NEU **2030.–**

Lorenz-Blattfernschreiber LO 15



Der bekannte LO 15 für interne Fernschreiblinien, Amateurfunkfernschreiben, Datenverarbeitung u. ä. 110-V-Kollektormotor, jedes Stück geprüft, ohne Lochstreifengeräte und Gehäuse **198.–**

Mit Lochstreifensender und Stanzer (mit Gehäuse) **680.–**

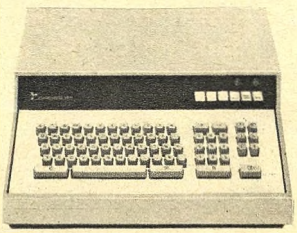
dto., besonders ausgesuchte erstklassige Exemplare **950.–**

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, Serienspeisung. Lieferbar für 45 oder 75 Baud. Gebraucht, sehr guter Zustand mit techn. Unterlagen **249.–**

Passender Vorschalttrafo **11.70**

Tastatur TAS 1

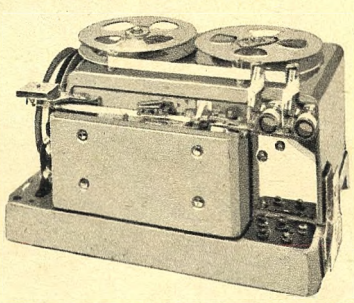


Tastatur für Paralleleingabe zur Codierung von insgesamt 70 Zeichen, beliebig für 5–8-Spur-Lochstreifen einrichtbar. Das Gerät ist zur Erstellung von Lochstreifen mit den entsprechenden Lochstreifengeräten, als direktes Eingabegerät für Rechner oder Datenverarbeitungssysteme und für ähnliche Zwecke einsetzbar.

Technische Daten: Code 5...8 Kanal, **Signalausgang:** parallel, **Anschlüsse: Codierschalter** S 1...S 8 eine gemeinsame Zuleitung; 8 Ausgänge, **Funktionsschalter** S 10...S 16 für Sonderzeichen eine gemeinsame Zuleitung; 7 Ausgänge Steuertasten S 17...S 22 jeder Schalter getrennt herausgeführt, **Signallampen** LA 1/2 eine gemeinsame Zuleitung; 2 Ausgänge, **Codiermagnete** E 1...E 8 eine gemeins. Zuleitung; 16 Ausgänge, **Sperrmagnete** T 1, T 2 eine gemeinsame Ansteuerleitung, **Betriebs-Gleichspannung** 60 V ± 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 6720, Sorte L 2, Streifenbreite 17,4 oder 25,4 mm, Rollendurchmesser max. 190 mm, **Lochstreifen:** Lochabstand in Laufrichtung 2,54 mm, Toleranz bei 50 Lochabständen (51 Lochreihen) 127 ± 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.–**

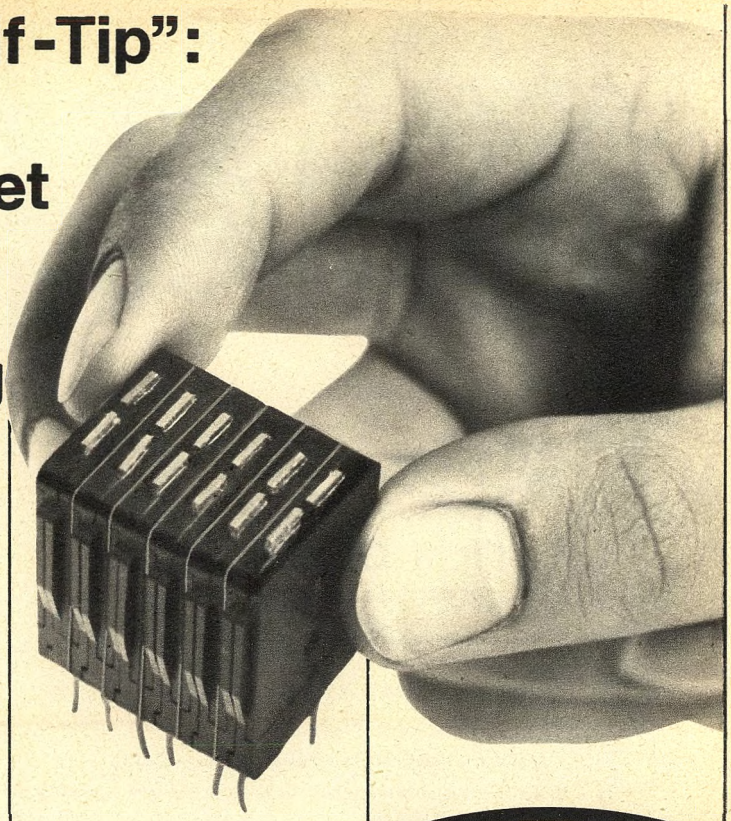
Versand ab Lager Hirschau. – Verlangen Sie Spezialprospekt.

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 aneinanderreihen. 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 Haltekräfte von 400 p bei nur 1,7 W Leistungsaufnahme erzielt werden.

Bei freier Verwendbarkeit ergeben sich zahllose Anwendungsmöglichkeiten.

Zum Beispiel:
Zur Steuerung von Schnelldruckersystemen, 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: 05772/291
Telex: 097410

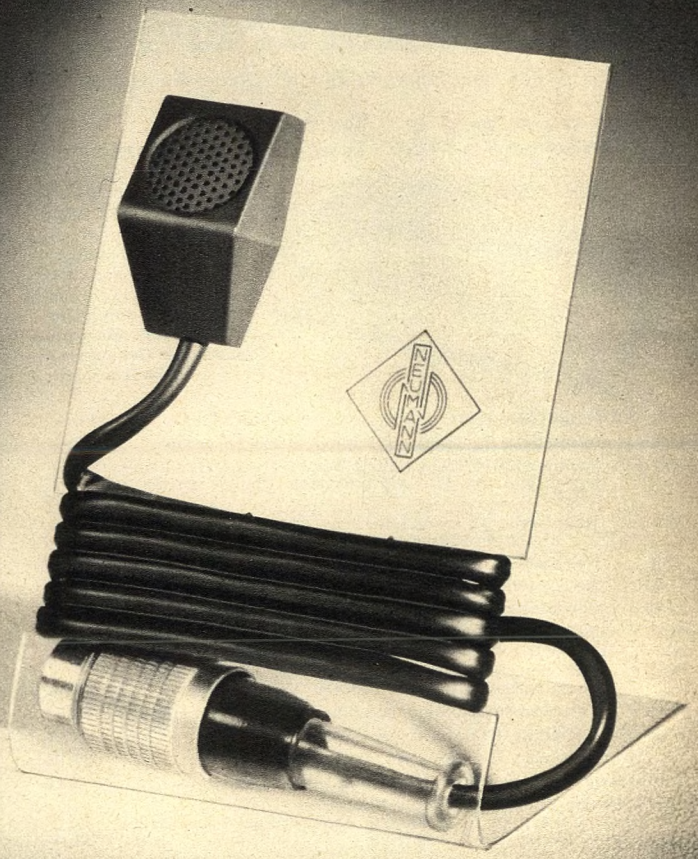
HARTING

Ihre Probleme in sicherer Hand

NEUMANN

neumann transistor kondensator ansteckmikrophon kma

Für Kabel- und drahtlosen Betrieb





GEORG NEUMANN GMBH ELECTROACUSTIC 1 BERLIN 61 CHARLOTTENSTR. 3 TEL. (0311) 184091 TELEX 184595

Hannover-Messe: Halle 9A, Stand 201



TELO

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
- Tranzparenz-Leuchtschirm als Helligkeitsausgleich zwischen hellem Lupenfeld und Umwelt
- 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-Bausteinen ebenfalls möglich.

Der T 50 eignet sich auch gut zum Einbau in Diskotheken, wenn besondere Betriebssicherheit und Qualität verlangt werden.

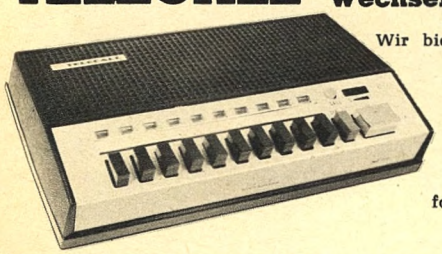
Prospekte mit weiteren Daten von

DOR-Elektronik,
7903 Laichingen, Postf. 1232, Tel. 07333/7 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** (6 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	**Türsprechstelle,** runde Ausführung, für Wandmontage	**19.50**
ATN 1/S	**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 103 Werco-Transistor-Telefon-Verstärker volltransistorisiert, in formschönem Kunststoffgehäuse, Maße: 152 × 104 × 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 09622/222
Hannover-Messe, Halle 12, Stand 1144

Startklar: Ihr privates Fernsehen!

● Zum privaten Gebrauch ● Für Werbezwecke ● ● Zur Überwachung ● Für Schulen und Universitäten ●

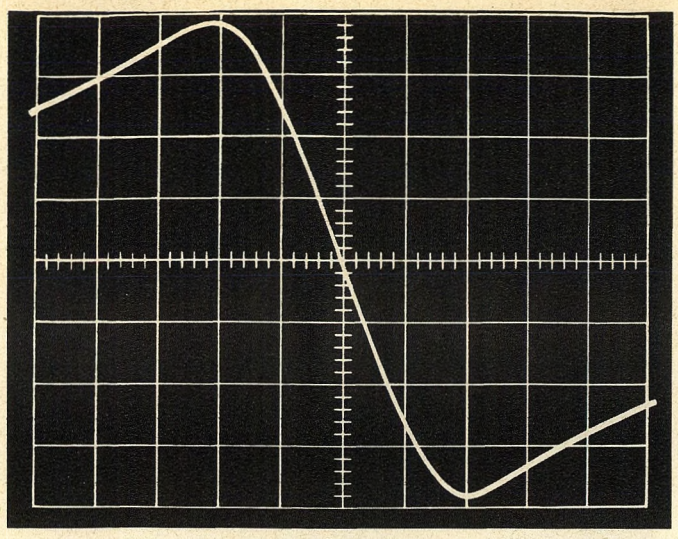
Diese Fernsehkamera ist volltransistorisiert. Eingerichtet für Dauerbetrieb. Eine vollautomatische Scharfregulierung gewährleistet brillante Bildwiedergabe. Große Auswahl an Objektiven. Die Kamera ist leicht, handlich, robust. Anschließbar an jedes Fernsehgerät.



Komplette Fernsehkamera
DM **1290.-**

Interessante Rabatte für Wiederverkäufer!

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



Quarzdiskriminatoren ...

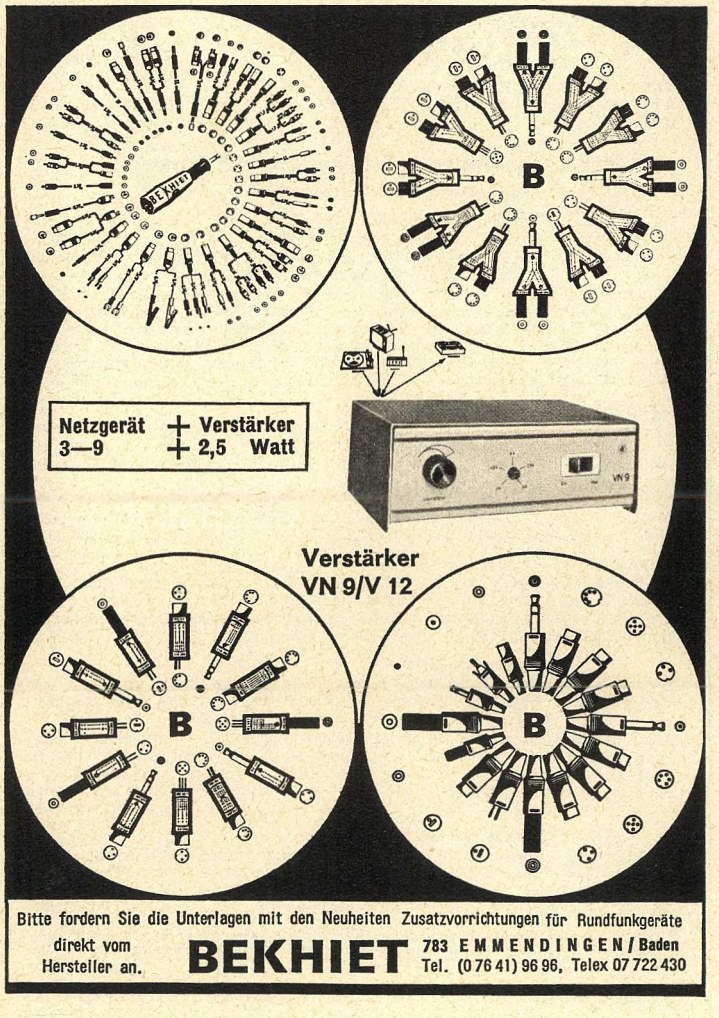
hoher Linearität für die Anwendung in der Meßtechnik und zur FM-Demodulation. Wir stellen diese in der gleichen Gehäusebauform wie unsere Quarzfilter für Mittenfrequenzen von 9,0 und 10,7 MHz. her. Der Vorteil gegenüber konventionellen Ausführungen ist die quarzgenaue Stabilität des Nulldurchganges und die wesentlich höhere Steilheit der Diskriminatorkennlinie.

Schwingquarze für alle Anwendungsbereiche

Quarzfilter — **Ultraschallquarze**
Quarzdiskriminatoren — **Druckmeßquarze**

Kristall-Verarbeitung
Neckarbischofsheim GmbH.

6924 Neckarbischofsheim, Tel. (07263) 6777, Telex 07 82 335



Bitte fordern Sie die Unterlagen mit den Neuheiten Zusatzvorrichtungen für Rundfunkgeräte direkt vom Hersteller an.

BEKHIET 783 EMMENDINGEN / Baden
Tel. (0 76 41) 96 96, Telex 07 722 430

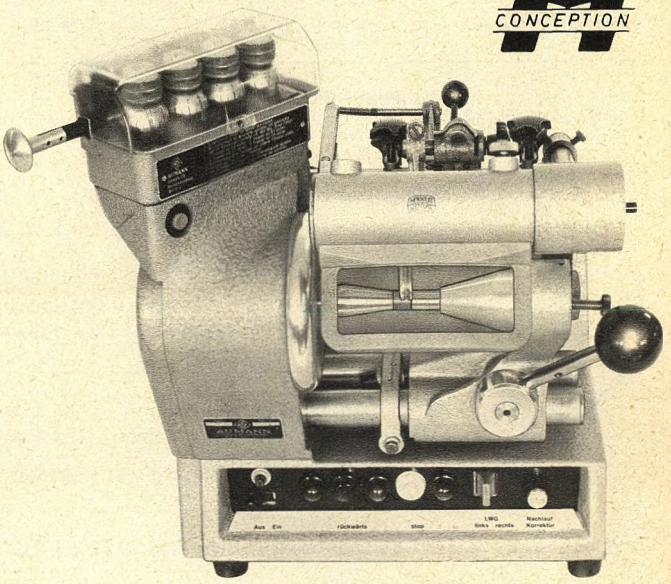
Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe 1970, Halle 9 A, Stand 130

AUMANN

Wickeleinheit WU

mit Miniaturspulen-Wickeleinrichtung

M CONCEPTION



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

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

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

Fordern Sie bitte von unserer Abt. Ig technische Unterlagen.

die neue Wickeltechnik

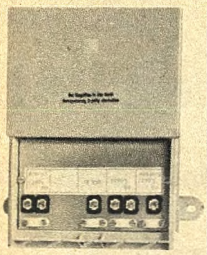
WFA FEINWERK

AUMANN

WILLY AUMANN KG 4992 ESPELKAMP
Beuthener Straße 18 Telefon (0 57 72) 1 60 Telex 9 7 414

Wir stellen aus: Hannover-Messe 1970, Halle 9, Stand 441

Antennen-Verstärker

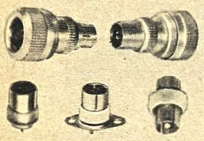


Breitband mit selektiven Eingängen.

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 $\frac{U_{max}}{U_{min}} \leqq 1{,}1$



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 Heinickel, Elektronik
7832 Kenzingen, Postfach 16, Telefon (0 76 44) 7 52

Quicktest

Das universelle Schnellprüfgerät



Abmess.: 60 x 95 x 22 mm
Gewicht: 130 g
Stromaufnahme: 7 mA
bei 250 V bzw. 0 Ω

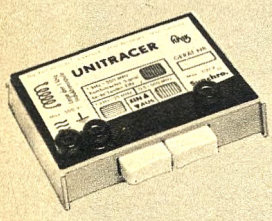
für Elektronik, Fernmeldetechnik, Schaltmechanik, Autoelektrik, Elektroinstallation, Modellbau.

Zum Prüfen von Widerständen und Leitungen zwischen 0 und 30 kΩ mit Umschalter für Spannungen von 2 bis 600 V~. Anzeige durch kontinuierlich steigenden Ton.

Schlagfestes Kunststoffgehäuse mit festen Prüfschnüren, Knickschutzhüllen, trittfeste Stecker. Sicherung gegen Fehlanschluß, inkl. Batterien **DM 40.–**

Unitracer

Der universelle Signalgeber



Nadelimpulse wahlweise 1 kHz/ 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz. Gittermustergenerator 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.

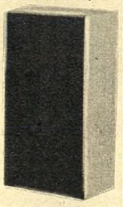
HIFI-BAUSTEINE

für den anspruchsvollen Musikfreund, zu äußerst günstigem Preis



UKW-Stereo-Tuner MT 1000
Empfindlichkeit 1,6 µV, Klirrfaktor ≦ 1 %, Begrenzungs-Einsatzpunkt 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-Anzeigeinstrument, HF-Stereoanzeige. Nußbaumgehäuse, 542 x 74 x 274 mm, 4,8 kg
Fertiggerät ..... **DM 325.–** **Bausatz mit Gehäuse** ..... **DM 280.–**

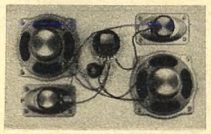
Stereo-Verstärker MX 2000
2 x 35 W (Sinus) bei 0,4 % Klirrfaktor, Leistungsbandbreite 13 Hz...30 kHz, Fremdspannungsabstand bei Vollausst.: Radio 70 dB, Phono 73 dB, Phono mag. 54 dB, Band 75 dB, Mikro 63 dB, Frequenzgangkorr. ± 19 dB bei 40 Hz und 20 kHz, Bestückung: 25 Siliziumtransistoren, 11 Dioden, elektronischer Überlastungsschutz. Nußbaumgehäuse, 542 x 105 x 247 mm, 9,6 kg



Fertiggerät ..... **DM 450.–**
Bausatz mit Gehäuse ..... **DM 380.–**

BAUSÄTZE: 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 Preisschlager ..... **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 %, Übersteuerungsanzeige, 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, Mikrophon 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 Eingangspannung, Ratio-Abstand Spitze-Spitze: 600 kHz, AFC-Spannung: ± 0,5 V, Versorgungs-Spannung: 12 V, 130 x 20 x 50 mm ..... **DM 59.50**

Rauschsperre Typ 326-0010 (ohne Abb.)
zur Rauschunterdrückung zwischen den Sendern mit einstellbarem Schaltpunkt. Dient gleichzeitig zum Anschluß eines Feldstärkeanzeigeinstrumentes.
Schaltpunkt einstellbar im Bereich: 8–80 µV, Versorgungsspannung: 12 V, zu verwendendes 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**

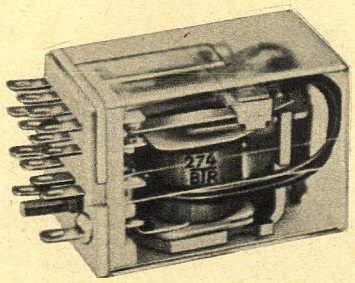


Tunernetzteil Typ 12-1-B 3
Eingang: 110/220 V Wechselspannung, Trafo: EL 42/17,5, prim. Sicherung: 50 mA mT, abgegebene Spannungen: 35 V max. 60 mA, 24 V max. 40 mA, 12 max. 80 mA stabilisiert, Abmessungen: B 145 x T 70 x H 50 mm (Bausatz mit Bauanleitung) ..... **DM 18.–**

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



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

Best.-Nr. 274

Bitte fordern Sie
Unterlagen und Muster an.

Benötigen Sie andere Relaistypen?

. . . 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

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!

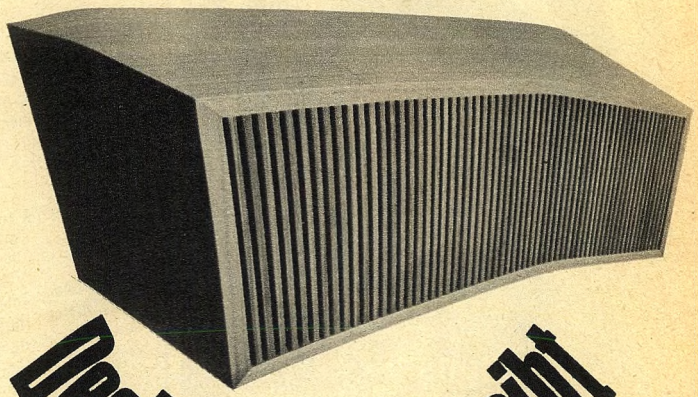
Ab 3 Paar Sonderpreis: je Anlage nur DM 115.-



- Entlastet überbelegte Telefone
- Schnelle Verbindung zwischen Gebäuden
- Ideales Haustelefon
- Mit Garantie!

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

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 40–30 000 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-acustic gehört? Hören Sie unsere Boxen. Das sagt Ihnen mehr als viele Worte.

wigo acustic

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 Hochtöner 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

acustic

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:

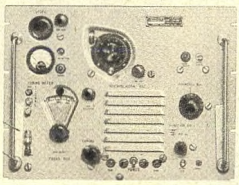
a) Wie oft hat die Fa. FUNAT in der Funkschau 1969 inseriert?
b) Welches Inserat schätzen Sie als das erfolgreichste?
c) Wieviel verschiedene Artikel wurden angeboten?
d) Warum sind US-Doppel-V-Teleskop-VHF-Antennen für Empfänger mit Sonderbereichen unentbehrlich?
e) Welche Vorteile bieten Teleskop-Kurbelmaste 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.-Messer Freq.-Generator FR-4/U** 100 kHz...20 MHz (erweiterungsfähig auf höhere Frequenz). Genauigkeit besser als 1x 10^{-5} (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.-Messer BC 221,** 125 kHz...20 MHz, quarzkontrolliert, Eichbuch ..... ab **DM 290.–**
3. **US-Freq.-Messer TS 174 U,** 20 MHz...250 MHz, quarzkontrolliert, Eichbuch ..... ab **DM 790.–**
4. **US-Freq.-Messer TS 175 U,** 85 MHz...1000 MHz, quarzkontrolliert, Eichbuch ..... ab **DM 950.–**
5. **US-Freq.-Messer, 135...200 MHz** mit Eichtabelle und 10 MHz Quarz, 110 V/400 Hz ..... **DM 290.–**
6. **US-Freq.-Messer, 400...500 Hz,** Topfkreis ... **DM 395.–**
7. **Rohde & Schwarz-Präzisions-Freq.-Messer WIP** 50 kHz...50 MHz, 0,005 %, quarzkontroll. ab **DM 950.–**
8. **Siemens-Res.-Freq.-Messer** (röhrenlos)

90...200...1000 MHz	$5 \cdot 10^{-3}$	3 F 116a
2400...2700 MHz	$5 \cdot 10^{-5}$	3 F 112a
800...5500 MHz	$5 \cdot 10^{-3}$	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.-Messer, 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 2äug. Infrarot-Nachtsichtgerät** mit eingebautem Hochsp.-Teil, verg. Optik, 12–24 V Betr.-Sp. **DM 985.–**

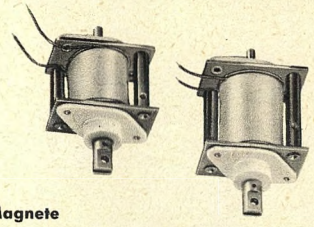
Interessenten fordern gegen DM –.30 in Briefmarken **pro Position** folgende Listen an:

a) Empfänger, b) Sender-Empfänger, c) Fernschreib- und Fernsprechgeräte, 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.

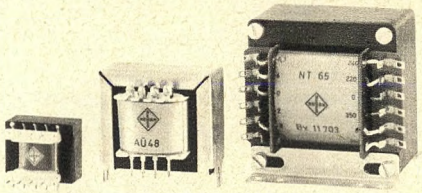
FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg 1, **Postfach 10 16 06,** Im Anger 3, Tel. (Vorw.-Nr. 08 21) 36 09 78, Tel.-Anr.-Beantworter Tag u. Nacht. Postscheckkonto München 999 95, Bankgeschäft Hafner 11 369, Bayer. Staatsbank 50 010

REGER



DF-Magnete

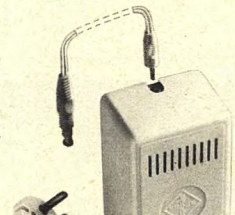
Doppelt gelagerter Hubmagnet, kleine Ausführung, für Impuls- und Dauerbetrieb, für Wechsel- und Gleichstrom verwendbar. Durch beiderseitige Führung in Kunststoffbuchsen berührungsfreie Ankerbewegung. Kein Antrieb, kein Verkleben des Ankers. Einsatz überall dort, wo mehrere Millionen Betätigungen ohne Wartung gefordert werden. Typen: DF 20 x 24, DF 20 x 34, DF 25 x 30, DF 25 x 38.

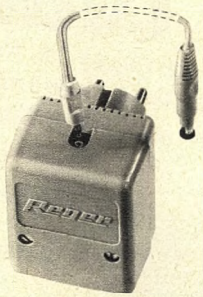


Transformatoren

Netztransformatoren — Steuertranstormatoren
Netzdrossel — Trenntransformatoren
Heiztransformatoren — 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



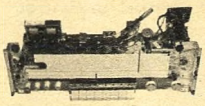
Spannungswandler mit Autoadapter

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

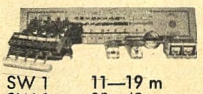
ENGELBERT REGER
Transformatoren und Elektrotechnik
7211 WELLENDINGEN, Kreis Rottweil
Schömberger Straße, Tel. Gosheim 0 74 26/376, 7476, FS 760 621

electronic balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic



Imperial-Rundfunk-Chassis 864

Stereo-Endstufe 2 x 7,5 Watt, 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 Einbauzubehör 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



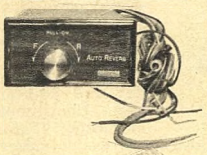
Hi-Fi-Stereo-Kopfhörer DH 08 S

Frequenzbereich: 20 bis 20 000 Hz. Schwere Ausführung mit gepolsterten Muscheln, Spiralschnur und Klinkenstecker. Die Muscheln lassen sich einzeln regeln nur DM 79.50



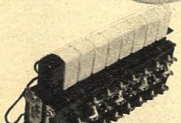
Telefonapparat

kompl. mit Hörer und Wählscheibe, schwarz, gebraucht, in gutem Zustand nur DM 9.50



Autoradio-Nachhallgerät

zum nachträglichen Verhallen Ihres Autoradios.
Eingang: 8 Ω
Ausgang: 8 Ω
Betriebsspannung: 12 V
nur DM 59.50



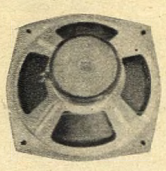
Tastensatz

8 Tasten gegenseitig auslösbar, 1 Stück Taste beleuchtet. Schaltung: 2 x Arbeit, 1 x Ruhe; Belastung: 15 A nur DM 8.95



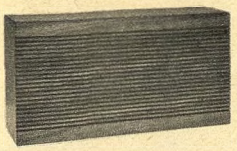
Kristall-Mobil-Mikrofon

mit PTT-Taste und Spiralgabel mit Aufhängevorrichtung nur DM 27.50



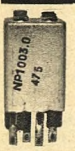
30-W-Spezial-Baß-Lautsprecher

270 mm ⌀, 5 Ω, 30—7000 Hz, Eigenresonanz 45 Hz. Spezialausführung mit imprägnierter Sicke u. Kalotte, besonders starker Magnet, bestens 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 ⌀ 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



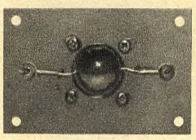
Spiralkabel

1 pol. abgeschirmt, ausgezogen ca. 5 m lang nur DM 4.95



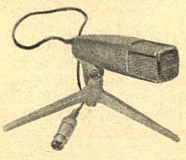
Alarm-Sirene

vielseitig verwendbar, als Diebstahlsicherung usw. Bei Herausziehen eines Sicherungsstiftes ertönt ein lauter Heulton. Gerät kompl. mit Batterien nur DM 3.95



HECO-Dyn.-Hochtonstrahler

mit hemisphärischer Kalottenmembrane (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
(für Stereo können besonders ausgesuchte Paare geliefert werden)



Universal-Drehtisch

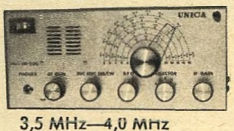
vielseitig verwendbar, für Fernseher, Lautsprecherboxen usw., erstklassige, solide Ausführung, ⌀ 25 cm nur DM 19.95

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:
3,5 MHz—4,0 MHz
7,0 MHz—7,5 MHz
14,0 MHz—14,8 MHz
21,0 MHz—21,8 MHz
28,0 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 eingebautem Lautsprecher/Mikrofon.
Gegentakt-Endstufe mit AD 161/162
Betriebsspannung: 12 V
Ausgangsspannung: 4 W
1 St. Zweitlautsprecher
1 St. Sprechtaster nur DM 59.50
Für Verwendung im Freien!
Wasserfester Druckkammer-Lautsprecher
5 Ω, 5 W 29.85 DM

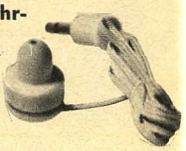


Funksprech-Gerät

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.—

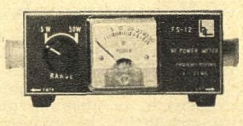




Vielfach-Meßgerät KEW 6605

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 DM 77.50
Vielfach-Meßgerät KEW 6610
Daten wie 6605 jedoch
Wechselstrom 0—10 A DM 81.50



HF-Wattmeter FS 12

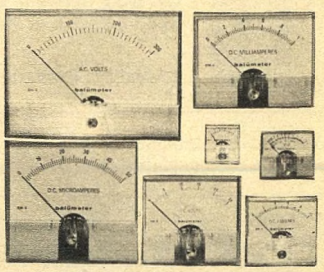
Frequenzbereich 3—55 MHz
Leistung:
0—5 W
0—50 W
DM 59.50



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

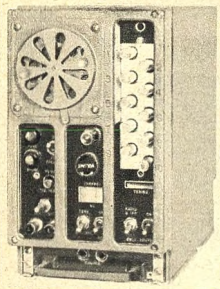
Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer. Versand erfolgt per NN, das Angebot ist freibleibend.

balü electronic

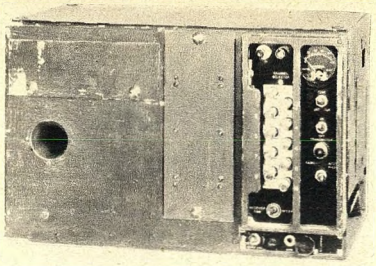
2 Hamburg 1 · Burchardplatz 1 · Chilehaus B · Telefon 33 09 35—37 · Telex 2 161 373

electronic balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic

Preiswerte Nachrichtengeräte aus Natobeständen!



Unser Schlager US-Army-KW-Funkstation



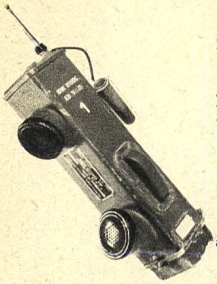
20–28 - MHz - Hochleistungsempfänger mit Rauschsperre und eingeb. Lautsprecher, Drucktasten-Automatik, zusätzlich variabel. Kräftiger 25-W-Sender.

Ausführliche Beschreibung siehe Heft 24/1969.

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**



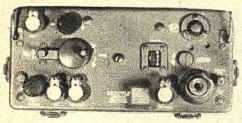
80-m-Handsprechfunkgerät BC 611, leichtes Portabelgerät für Fuchsjagden, Mobilbetrieb, Katastropheneinsatz u. ä. Quarzgesteuerter Sender u. Empfänger, Raum für Batterien ist im Gehäuse vorhanden.

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 (16 mA Empfang, 35 mA Sender), 1,5 V/350 mA.

Lieferumfang: Sendeempfänger ohne Quarz, mit Schaltbild u. ausführlicher Beschreibung **129.50**

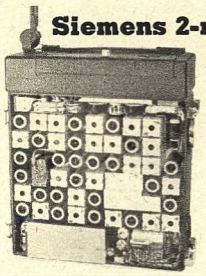
Quarzpaar aus Neufertigung (gen. Frequenz angeben) **36.-**



UKW-Funksprech-Gerät WS 31/40–48 MHz, FM, variabel, Doppelsuper und Sender mit Super-VFO, 18 Miniatur-Röhren, Rauschsperre, Sendeleistg. ca. 1 W/HF. Leicht auf andere Bereiche umzubauen. Gebraucht, Gehäuse leichte Lackschäden, innen wie neu (mit Schaltbild) nur **49.50**

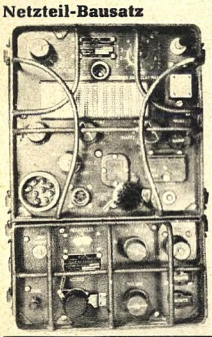
Zubehörsatz, bestehend aus Antenne und Sprechgarnitur **19.80**

Netzteil-Bausatz **39.50**



Siemens 2-m-Funksprechgerät

156–174 MHz, leicht für 145 MHz umzustellen. Erstklassige kommerzielle Ausführung. **Bestückung:** 8× DF 904, 9× DF 906, 5× DF 907. Eingeb. Tonruf mit Handapparat und Antenne ohne Quarze, mit Schaltbild u. ausführlicher Beschreibung **148.—**



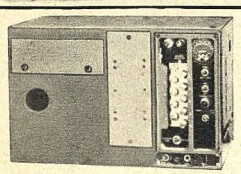
KW-Autotransceiver BC 1306

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 präzisem 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 Sprechtaste) **29.50**



1 Posten KW-Sender zum Ausschlachten

Ca. 40 kg wertvolle Senderteile wie HV-Drehkos, Spulen, Kondensatoren und viele andere Teile (Instrumente meistens beschädigt).

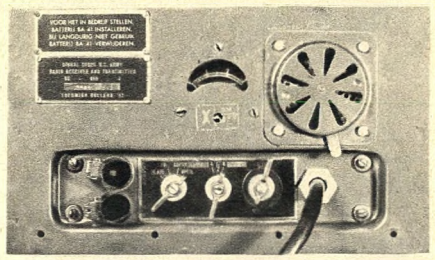
Einmaliger Sonderpreis **nur 59.-**

Versand und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

CONRAD

Surplus-Abteilung
8452 Hirschau/Bay., Fach F 9
Ruf 0 96 22/2 24

UKW-FUNKSPRECHGERÄT BC 659
aus Natobeständen, 27–39 MHz, gebraucht!



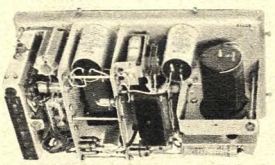
Eingebauter Lautsprecher, 2 Kanäle, 1,5 W Sendeleistung. Eingebautes Instrument für Überwachung und Abgleich (ausführlich in unserem großen Surplus-Handbuch beschrieben). Über 1000 Stationen an zufriedene Kunden verkauft. Die Geräte sind gebraucht, in gutem Zustand, der Preis versteht sich inklusive 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 Sprechtaste, 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.—**

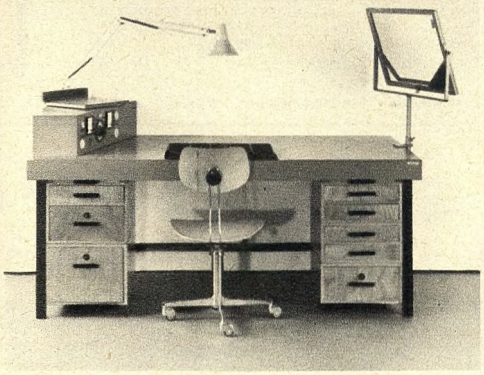
3. AUFLAGE **Das erste deutschsprachige SURPLUS-HANDBUCH**

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**

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.

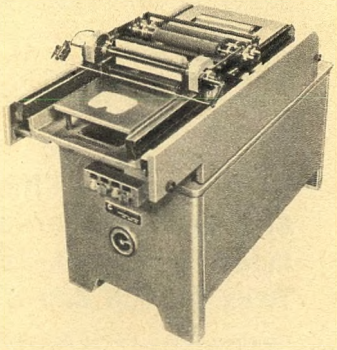


Seine Vorteile: Kräftig und standfest, funktionsgerechtes Bausteinprinzip, auch mit verschiedenen Meßaufbauten, kunststoffbelegte Platte, ist nicht nur gut, sieht auch gut aus, und dazu erstaunlich preisgünstig. Fordern Sie unverbindlich ein Angebot über unser komplettes Einrichtungsprogramm.

ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk
708 Aalen, Postfach
Telefon (07361) 2089, Telex 713719

Grauelmaschinen

für das Bedrucken elektrotechnischer Bauteile



Die Flachdruckmaschinen bedrucken Skalen, Schilder, flache Bauelemente aus jedem festen Material.

Halbautomatischer Betrieb, Einzel- oder Doppeleinlage, 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) 3 91 80 34
Telex: 01 81 816

GRAUELMASCHINEN finden Sie zur Messe in Hannover und auf der electronica in München.

705

AUTOMATION + MAGNETFILMTECHNIK



Einspulmaschinen für alle Kassetten-Systeme
TONKOPIERMASCHINEN

ING. A. KÜRZEDER · MÜNCHEN 22
KANALSTRASSE 37 · TELEFON 22 50 57

Einige Beispiele aus unserem Meßgeräte-Programm:

Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer

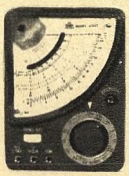
Das kleinste und preiswerteste Instrument:



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)

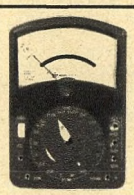
Maße: 88 x 58 x 27 mm
Mit Schnüren u. Batt. **19.80**



WF-650/ Modell C-1023 20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz und Spiegelskala

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

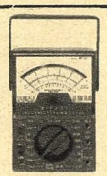
Mit Schnüren u. Batt. **39.30**
dto. mit Ledertasche **45.80**



Modell C-1016 20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz und Spiegelskala

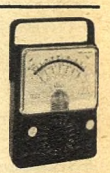
V = 0—0,6/6/30/120/600 V 1,2/3/6 kV
V ∼ 0—6/30/120/600/1200 V
A = 0—60 µA/6/60/600 mA
Ω 0—6/600 kΩ/6/60 MΩ
C 0—10 000 pF/0—0,2 µF
dB — 20 bis + 17

Mit Schnüren u. Batt. **55.45**
dto. mit Ledertasche **65.—**



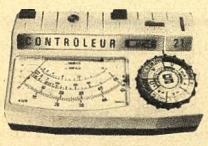
WF-687/688

WIFAST-MODELLE mit 1 Jahr Garantie!
Alle Typen mit 1000fachem Überlastschutz u. Spiegelskala. Stabile Anzeige in allen Lagen. Polumschalter; hohe Wechselstrom-Meßbereiche. Übersichtliche Skala; praktischer Griff zum Schrägstellen und Tragen.



WF-1000

Daten:	WF-687	WF-688	WF-1000
Innenwiderstd.	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—50 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 Skalenanzeiger, 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

Maße 165 x 105 x 42/55
Zubehör erhältlich: Hochspannungssonden, Nebenwiderstand, Wandlerzange, Photozelle

Prospekt erhältlich

Preise einschl. Tragetasche, verriegelbaren Meßschnüren und Batterie 138.55
Stückpreis ab 3 Stück 124.70

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 Sicherheitsschlaufe, 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.—**



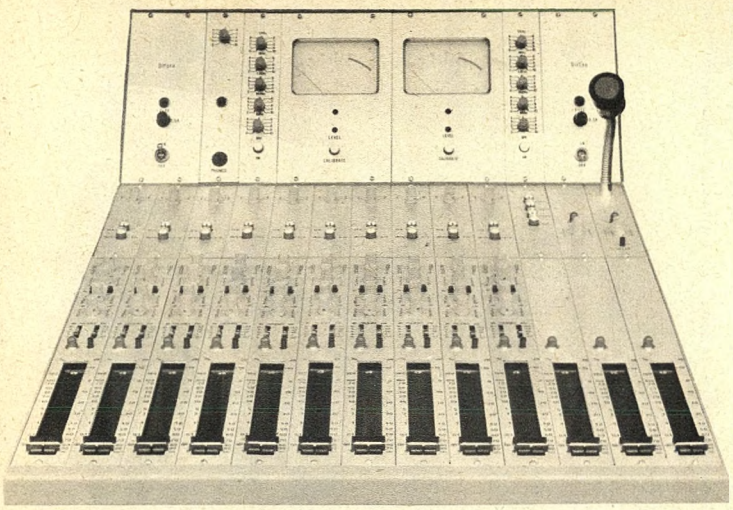
TY 85 HF-Signal-Generator

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

RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 – RUF (02141) 20391 – POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 – NACHNAHMEVERSAND



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

Unsere Vertretungen:

Frankreich: France Clair
54, avenue Victor Cresson
92, ISSY-LES-MOULINEAUX

Belgien: Wolec-Electronics
Leuvense Steenweg 181
SINT-STEVENS-WOLUWE

Schweden: AB Intensa
ARTILLERIGATAN 95, Stockholm 5

Portugal: Centelec
Centro Tecnico de Electronica Lda.
Av. Melo, 47 4° 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

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

UHF- und VHF-Antennen



Antenne für Schwarzweiß u. Farbe

Stolle -X-Antennen
HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **24.90**
HC-43 Gew. 12,5 dB **34.90**
HC-91 Gew. 15 dB **52.10**

fuba X-Color
UHF-Antennen K 21-60 (240/60 Ω)
XC 11 7,5—9,5 dB **17.21**
XC 23 D 8,5—12,5 dB **28.86**
XC 43 D Gew. 10—14 dB **39.96**
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



NEU
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 150 * **Olympia 170** 17 dB Gew. . . . **58.83**
* Außerdem lieferb. in Kanalgruppen: K 21-29, K 21-39 u. K 21-49

UHF-Flächenantennen K 21-60
Ex, 4-V-Strahler 10,5 dB . . . **11.43**
Ex, 8-V-Strahler 12,5 dB . . **15.54**

Stolle VHF-Ant. K 5-12
4 Elemente **7.83**
6 El. 7,5 dB Gew **11.60**
10 El. 9,5 dB Gew. **16.93**
13 El. 11 dB Gew. **20.82**

fuba VHF-Ant. K 5-12
4 Elemente **8.44**
7 Elemente **15.53**
10 Elemente **18.65**
13 Elemente **25.10**

Antennen-Zubehör und Kabel

fuba Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben . . **9.71**
ETW 600 unten . . **6.94**
AKF 501 240 Ω oben . . **8.88**
ETW 240 unten . . **5.83**

Stolle Filter-Paare
in SB-Verpackung
Set 240 Ω (Mast u. Geräte) **10.58**
Set 60 Ω (Mast u. Geräte) **13.55**
Set-Universal (wahlw. 60/240) **16.79**

SCHÄFER -Sonder-Angebot!
Mastweichen 240 Ω **5.55**
Empfängerweichen 240 Ω **3.50**
Mastweichen 60 Ω **6.20**
Empfängerweichen 60 Ω **4.66**
Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Band 240 Ω versilbert % **18.81**
Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. % **27.86**
Koaxkabel 60 Ω, versilb. % **48.84**

Stolle 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 5adr. % m **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 formschönem Holzgehäuse, flache Ausführung einschließlich 2 Boxen — AM (MW), FM (UKW), 2 x 4 Watt Musikleistung 50-15 000 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 %
Markenröhren Siemens (Import)
Fabrikneu, Orig.-Verp., 6 Mon. Gar. ab 100 Stück = 10 %

DY 802	4.55 (3.77)	EF 93	4.22 (2.22)	PD 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)
ECF 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)

Embrica Bildröhren **systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**
AW 59-90/91 **83.25** AW 53-88 **83.25** A 59-11/12 W **94.35**

NEU **Embrica-Color** systemerneuerte Farbfernsehbildröhre
A 56-11 X **330.78** A 63-11 X **371.85**
die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. — Weitere Typen stets vorrätig.

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 J. Gar., Bildröhren-Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. - immer Bestimmungs-Bhf. angeb.
A 59-11 W **138.75** A 59-16 W **205.35** AW 43-88 **138.75** AW 53-88 **160.95**
A 59-12 W **138.75** A 65-11 W **233.10** AW 53-80 **160.95** AW 59-90/91 **127.65**

Konverter und Tuner

NEU **Aufstell-Konverter** bei 1 St. **56.28** ab 10 St. **54.56**



Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240 Ω, sym. Ausg.
Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Ω, asym. Koax-Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. **39.46** ab 10 St. **38.24**

Autosuper und Zubehör

Blaupunkt-Autosuper 1970
Mannheim 12 V **147.19** Essen 12 V **201.80**
Frankfurt 12 V **245.09** Spannungsw. 12 V **25.25**
Einbauzubehör u. Entstärmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

EXATOR Auto-Antennen VW-Ant. **15.98**
Univ.-Ant. **18.65**

fuba Universal-Motor-Autoantenne 12 V **62.94**



NEU **ALPHA-3**
elektron. Autoantenne **64.60**
Alpha O (Zweitspiegel) DM 25.25

Stolle Universal-Auto-Adapter Type N 3411
für Anschluß an Autos, Caravans, Boote usw. Eingangsspannung 12/24 V — mit Universal-Stecker für Gleichstrombuchse bzw. Zigarettenanzünder **31.82**

Gemeinschafts-Antennen

mit allem Zubehör, wie Tr.-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben.
Verpackung frei — Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 — 17 Uhr



Alle Preise inkl. MwSt.

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

CDR-ANTENNENROTOREN
für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!



AR-33
mit 5 Drucktasten, zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar **DM 285.—**
Bitte Prospekt anfordern!

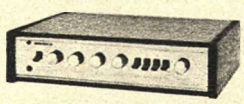
Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien **DM 166.50.** Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2x 8 Ω, brillante Wiederg. **DM 26.—**



SA-616
Preisgünstiger transistorisierter Stereo-Verstärker mit 2x 5 W Ausgangsleistung. Sehr kleine Ausführung in formschönem 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

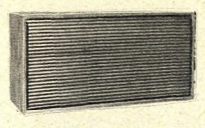
DM 110.—



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 Netzeingang. 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.—**



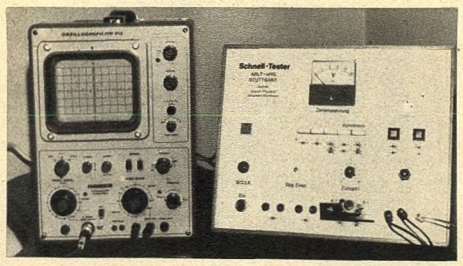
Lautsprecherboxen Isophon ZL 85. Belastung 8,5 W Dauer, 12 W, max. Frequ.-Bereich 50—20 000 Hz, Impedanz 4,5 Ω, 1 Tiefton-, 2 Mittel- und Hochtonsysteme, 525 x 260 x 160 mm, Holzgehäuse Nußbaum natur ..... **DM 78.—**

ING. HANNES BAUER KG
86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

Arlt

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

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.



Si-Diode

3. **Zenerdioden:** Sofortige Anzeige der Zenerspannung. Prüfung auf Kurzschluß, Unterbrechung und Polarität.



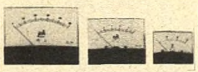
Ga-Thyristor

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 Arlt-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 ⌀
Lieferbare Meßbereiche 30 µA ..... **DM 17.35**
50 µA, 50–0–50 µA, 100 µF, 500 µA, 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 86
Gehäuse-Abmessung 86 x 64 mm
Gehäuse-Flansch 44,5 mm ⌀
Lieferbare Meßbereiche 30 µA ..... **DM 20.40**
50 µA, 50–0–50 µA, 100 µA, 500 µA ..... 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 ⌀
Lieferbare Meßbereiche 30 µA ..... **DM 25.80**
50 µA, 50–0–50 µA, 100 µA ..... **DM 25.35**
500 µA ..... **DM 24.15**
1 mA ..... **DM 22.50**
2 passende 6-V-Lämpchen dazu ..... **DM 2.70**



Akku-Lade-Amperemeter
Meßbereich 30–0–30 A
Einbau-Durchmesser: 40 mm ⌀
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 1.50**

E 10-Fassung, 3 Stück, auf Pertinaxstreifen ..... **DM –.10**



„Swiss Electronic" ist eine elektrisch angetriebene und elektronisch gesteuerte Batterieuhr, die im wesentlichen folgende Vorteile aufweist:
Selbstschmierung des Räderwerks;
erhöhte Frequenz der Unruh;
Selbstanlauf bei Stromzuführung;
geringer Stromverbrauch;
elektronische Eigenstabilisierung der Unruhschwingungsweite.

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.

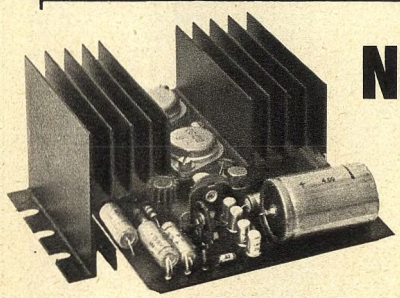
Abmessung 70 x 70 x 36 mm ..... **DM 49.50**
jedoch ohne Weckeinrichtung ..... **DM 39.50**

Achtung, jetzt neue Anschrift:

Arlt

Elektronik OHG, 7 Stuttgart 1
Katharinenstr. 22, Tel. 0711/24 57 46

MERKUR-INFORMATION



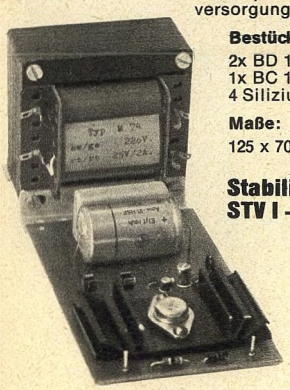
NEU moderne Verstärker-Baugruppen

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 kΩ
Eingangsspannung für max. Ausgangsleistung 1,1 V
Ausgangswiderstand 4 Ω
Klirrfaktor ≦ 1 % bei 55 W
Frequenzbereich 10–40 000 Hz

Zum Vorschalten eines Klangregelnetzteiles (TVK III oder TVK IV) ist eine Stromversorgung vorhanden!

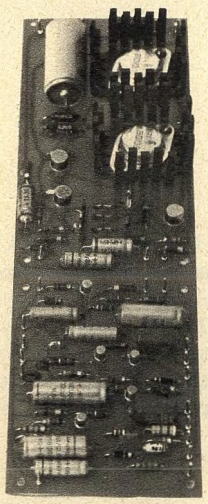


Bestückung:
2x BD 130/1x BC 141/1x BC 161/1x BSY 44/4 Silizium-Dioden

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 Einführungs-Angebot!

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 Ω
Klirrfaktor ≦ 1 % bei 30 W
Frequenzbereich 10–40 000 Hz

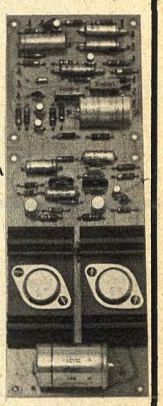
Bestückung:
2x BD 130/1x BC 141/1x BC 161/1x BSY 44/1x BC 107/4x BC 109/4 Siliziumdioden/1 Zenerdiode
Maße: 80 x 275 mm

Verstärker pro Kanal:
als Bausatz **69.– DM**
betriebsfertig **89.– DM**

Unser Einführungsangebot

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 kΩ
Ausgangswiderstand 4 Ω
Klirrfaktor ≦ 1 % bei 15 W
Frequenzber. 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**

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. Netzt. STV VI-55-60 V/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.**

Merkur-Radio-Versand

1 BERLIN 41
SCHÜTZENSTRASSE 42
TELEFON (0311) 729079

Neu von EICO

EICO-Transistorvoltmeter Modell 240



Auf Grund seines hohen Eingangswiderstandes ist dieses vielseitige Gerät für viele Service-Arbeiten gedacht. Die Vorteile sind: FET-Eingangsverstärker, Universalumschaltspitze, je 7 Meßbereiche auf Wechselspannung, 7 auf Gleichspannung und 7 für Ohmmessungen. Das Gerät hat ein eingebautes stabilisiertes Netzteil, kann aber auch auf die eingebauten Batterien umgeschaltet werden und ist somit unabhängig von der 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, batterieversorgte Rechteckgeber dient zur Signalverfolgung über ein breites Frequenzspektrum von NF bis HF. Er erlaubt Signaleinspeisung ohne Masseverbindung. Der 10-kΩ-Ausgang ist sowohl für Transistor- und Röhrenschaltungen zu verwenden.
Preis: Bausatz **DM 32.75**

EICO-Sinus-Rechteckgenerator Modell 379

Diesem volltransistorisierten Generator können gleichzeitig Sinus- und Rechteckspannungen entnommen werden. In 5 Bereichen wird ein Frequenzbereich von 20 Hz–2 MHz überstrichen. Der Generator arbeitet mit einem FET, die Anstiegszeit bei Rechtecksignalen ist besser als 0,1 µs. Der kleine Klirrfaktor macht dieses Modell unentbehrlich zur Überprüfung von Hi-Fi-Verstärkern.
Preis: Bausatz **DM 354.–**



Netto-Preise sind für Bausätze inkl. MwSt.

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Senden Sie mir Prospekte für
☐ Prüf- und Meßgeäte ☐ 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	2.16	EF 183	2.39	PCL 81	3.33
EBC 91	1.61	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

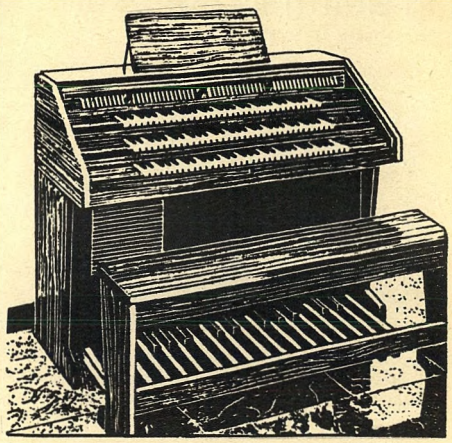
Was hat dieses Oszillogramm mit Musik zu tun?

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

bopp

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

Schenken Sie 3-fach Freude



Ihrer Familie eine Heim-Orgel. 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: _____

Qualitäts-Transistoren

Alfa		1 N 4003, 200 V ..	1.05 DM
AF 106	3.56 DM	1 N 4004, 400 V ..	1.19 DM
AF 139	3.95 DM	1 N 4005, 600 V ..	1.25 DM
AF 239	4.49 DM	1 N 4006, 800 V ..	1.38 DM
AUY 21	7.10 DM	1 N 4007, 1000 V .	1.49 DM
BC 109 B, C	1.35 DM	Metallgeh. 6 A, schraubbar	
BC 140	2.97 DM	BYZ 10/16, 800 V	5.77 DM
BC 160	3.55 DM	BYZ 11/17, 600 V	5.38 DM
BD 106	4.38 DM	BYZ 12/18, 400 V	3.64 DM
BD 107	5.77 DM	BYZ 13/19, 200 V	3.10 DM
BF 179 A, B, C ..	4.80 DM	**Triacs**	
2 N 696	2.72 DM	400 V, 3 A	12.10 DM
2 N 697	2.72 DM	400 V, 6 A	13.90 DM
2 N 698	3.50 DM	**Siemens**	
2 N 699	4.— DM	AF 118	5.32 DM
2 N 706	1.60 DM	BF 167	4.15 DM
2 N 708	2.46 DM	BF 173	4.48 DM
2 N 918	6.94 DM	BF 194 = BF 115	3.88 DM
2 N 1420	1.99 DM	BFY 34	3.70 DM
2 N 1613	2.22 DM	BSX 45 = BFY 46	4.56 DM
2 N 1711	2.55 DM	BC 177 A	2.59 DM
2 N 1889	2.89 DM	BC 178 A	2.29 DM
2 N 1890	4.98 DM	BC 179 B	2.51 DM
2 N 1893	2.73 DM	TAA 151	7.49 DM
2 N 1990	3.33 DM	TAA 420	8.32 DM
2 N 2904	3.66 DM	TAA 435	9.49 DM
2 N 2904 A	4.27 DM		
FET 103	3.95 DM		
Alu-Profilkühlkörper 93 x 75	2.95 DM		
1 Satz Isolierteile für TO 3	0.20 DM		
Thyristoren			
50 V, 1 A	4.32 DM		
200 V, 1,6 A ...	5.77 DM		
400 V, 1 A	5.49 DM		
400 V, 1,6 A	6.27 DM		
400 V, 8 A	9.27 DM		
600 V, 1 A	7.05 DM		
600 V, 8 A	18.26 DM		
Dioden			
Triggerdioden	2.50 DM		
1 N 4148	0.30 DM		
BY 103	1.34 DM		
Si-Leistungsgleichrichter-Dioden:			
Kunststoffgeh. 1 A			
1 N 4001, 50 V ..	0.88 DM		
1 N 4002, 100 V ..	0.97 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.

Thomsen **Thomsen elektron. Bauteile**
6349 Nenderoth · 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, Rauschsperre, 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

RSD

Dieses Zeichen bürgt für

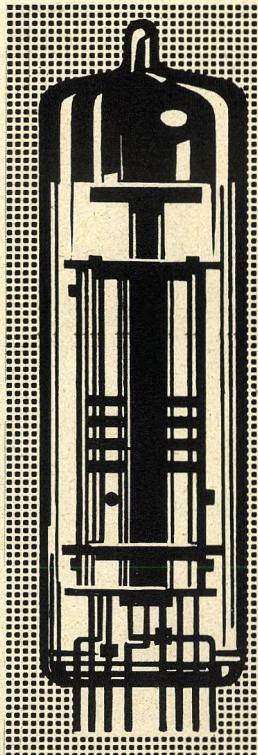
Qualität!

Lebensdauer und Datengenauigkeit

6 Monate Garantie!

Ein großes Programm zu kleinen Preisen!

Fragen Sie Ihren Großhändler oder verl. Sie unsere Liste R 70



Generalvertrieb

GERMAR WEISS
6 FRANKFURT-MAIN
Mainzer Landstraße 148
Tel. 06 11/23 91 86

Spezialröhren aller Marken

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 664 K 21 bis 39	180.–	125.–
AVf 624 K 21 bis 60	60.–	–
AVf 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 326 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 Stahldraht für Erd- und Freiverlegung per 100 m, inkl. Cu-Zuschlag 210.–

Schaltlitze 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.–

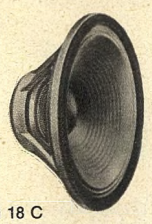
Siemens Selen E 30/200-80 1.50

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

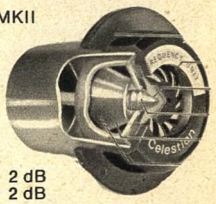
Hochleistungs-Lautsprecher
Power-Systeme mit Nennleistungen von 20 bis 150 W auch als Tiefton-Kolbenlautsprecher lieferbar. Impedanzen: 4, 8 oder 16 Ω.
Hervorragende Eigenschaften für Diskotheken, Gesang, Sprache, Gitarre, Orgel, Baß.

Präsenz-Strahler (Hörner)
Frequenzbereich: 500–10 000 Hz
Nennleistungen: 25 W
50 W
100 W



MF 1000

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 geräuschloses elektronisches Steuergerät mit 360°-Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf. Außerdem 5 Druckknopftasten zur bequemen Wahl von 5 beliebigen festen Antennenrichtungen. **DM 285.—**



Weitere Modelle:

AR-10 (Automatik) **DM 158.—**
TR-2 C (Handtaste) **DM 179.—**
AR-22 R (Automatik **DM 195.—**
TR-44 (Instrument) **DM 360.—**
HAM-M (Instrument) **DM 600.—**



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

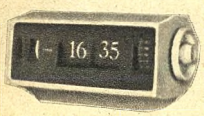


neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit ± 1 %, volltransistorisiert mit eingebauter 9-V-Batterie, eingebauter Modulator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. **Betriebsarten:** Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfsender mit 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclipanschluß. Mit Handbuch **DM 166.50**

Grid-Dip-Meter TE-15

transistorisiert, 440 kHz bis 280 MHz, mit 6 Steckspulen **DM 119.50**

Neu: CASLON 701, Modell „happy day"



Elektrischer Springzahlen-Wecker, 220 V~, indirekt beleuchtet. Dezenter Summerton 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, ½ 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, rauscharm	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 I N 914, BAY 31	7.22
10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V, CRS 1/25—600 ..	14.44

Rab. 20% b. Abn. v. 1000 St. (50er-Pckg. 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 — I. WAHL, GEPRÜFT

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. Portoanteil DM 1.—. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Versand auch durch Nachnahme. Vollständige Preisliste ist verfügbar.

Röhren - Halbleiter - Bauteile

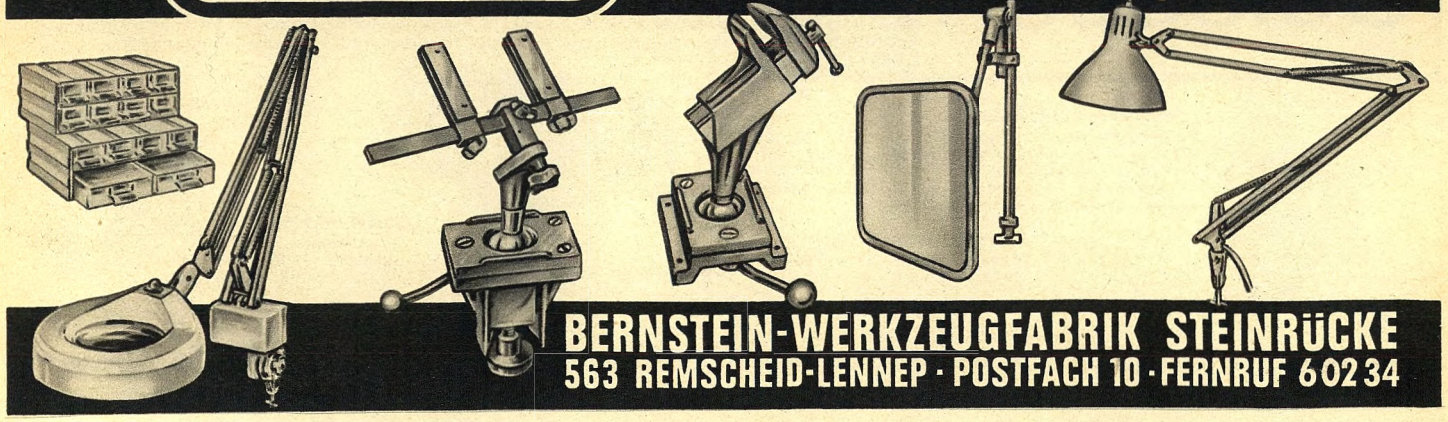
WILH. HACKER KG

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 60234



Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere
Bauelemente
ab Lager preisgünstig lieferbar!

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstr. 7, Tel. (09 11) 44 59 07

Auszug aus meinem SONDERANGEBOT I/70

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
BYY 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

400 V, 7 A	8.30
CS 1, 400 V, 4 A	7.20
CS 5, 800 V, 10 A	8.80

Triac netto DM

400 V, 6 A	14.45
400 V, 10 A	15.50
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

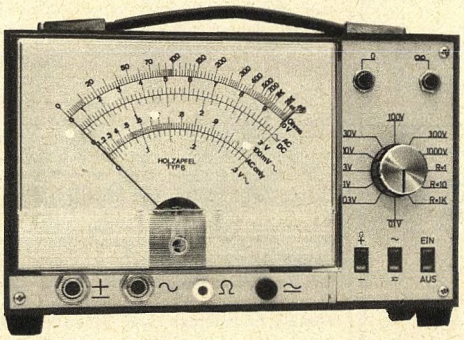
Bildröhren - Original Valvo-Telefunken AW 59-91 netto DM 114.50, A 59—11W DM 124.30

Verstärkerplatte Trafolos 12 V — 4 W, BC 108, BC 160, AD 161/162 netto DM 22.20

Bitte fordern Sie mein umfangreiches Bauelemente-Angebot I/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.

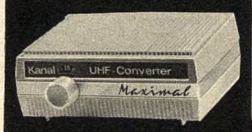
Abmessungen: 214 x 92 x 150 mm.

Sie können das Gerät direkt
durch uns oder durch Firma Balü, Hamburg, Telefon 33 09 35 — 37, beziehen.

Preis DM 238.— einschließlich Mehrwertsteuer.

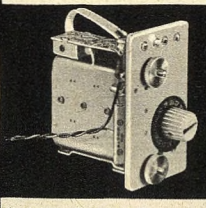
Jürgen Holzapfel • Bau elektronischer Geräte • 404 Neuß 5 • Norfer Straße 52

FFB
Die preiswerte Einkaufsquelle für den Fachhandel

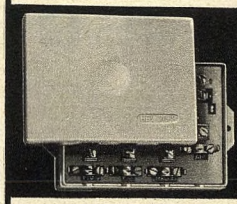




UHF-Trans.-Converter mit UHF-VHF-Umschaltautom., 220 V, Verst. 14 dB, mit Trans. AF 239 S, formschönes Gehäuse 135 x 105 x 50 mm



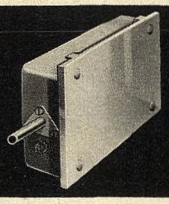
UHF-Fernsehbild-Verstärker Verstärkung ca. 25 dB, 240 oder 60 Ω. Wesentl. Verbesserung d. Bildqual. b. ält. Geräten u. ungünst. Empfangslage.



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-Netzger. für alle batteriebetr. Geräte, stabilis. u. kurzschlußsicher, 6-12 V, regelbar, 400 mA Dauerstromaufnahme, 220 V, dasselbe umschaltbar 110/220 V

Mini-Netzgerät, 200 mA, 7,5 V stabilis.

16 versch. Anschlußkabel passend für alle Netzgeräte

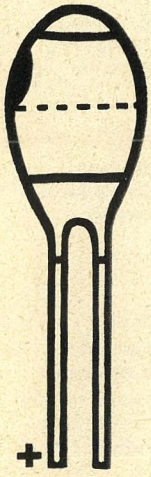
Bitte ausführliches Angebot anfordern!

Fernseh-Fachversand Brügge

UHF-Tuner lieferb. als Converter-Tuner Kan. 2 od. auf CCIR-Norm (33,4-38,9 MHz). Betriebssp. 12 V, Verst. 14 dB

Deutsche Erzeugnisse!

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

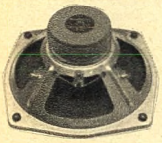
TELTRONIK

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 Minden, Postfach 209/7; Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

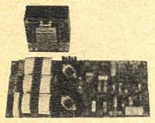
Hiermit bestelle ich die folgenden angekreuzten Artikel:



Groß-Lautsprecher
31 cm ⌀, Musikbelastbarkeit 25 W, 30–14 000 Hz, schaltbar auf 4 oder 16 Ω.
Preis DM 63.70 ☐

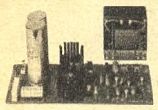
17-W-HiFi-Verstärker-Bausatz
mit Röhren 2 x EL 84 und 2 x ECC 83, hochwertig und langjährig bewährt mit Ausgangsübertrager in Ultralinearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen 4 und 16 Ω, Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 MΩ. Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil.
Sonderpreis DM 89.50 ☐

25-W-HiFi-Verstärker-Bausatz



Type 042, einschließlich hochwertigem Netzteil. Enthält 8 modernste Silizium-Transistoren, 4 Silizium-Dioden und 1 Feldeffekt-Transistor. Mit je 1 Eingang 1 mV/1 MΩ (für Mikrofon) und universal (100 mV/100 kΩ) z. B. für Mischpult. Höhen- und Tiefenregler. Größe der mitgelieferten Druckschaltung: 110 x 260 mm. Ausgangsleistung 25 W Sinus, 35 W Musik. Klirrfaktor unter 0,5 % bei Vollast an 4 Ω eisenlos. Frequenzgang (1 dB) 15–45 000 Hz.
Preis nur DM 136.– ☐

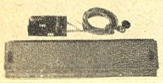
100-W-HiFi-Verstärker-Bausatz



Type 043, bis 140 W Musik umschaltbar auf 40, 50, 60, 70, 85 und 100 W Sinusleistung. Ausgang eisenlos 8–16 Ω, sonst wie 042. Näheres entnehmen Sie bitte unserer ausführlichen Bauanleitung (siehe ganz unten). Preis nur DM 176.70 ☐

Für die verschiedensten Zwecke, wie z. B. für eine elektronische Orgel, ist ein hochwertiges Hallgerät erforderlich:

Hallgerät-Bausatz, Type 014



Hallzusatz für unsere Verstärker 042 und 043 mit 2 FET und 2 Silizium-Transistoren, gedruckte Schaltung 60 x 110 mm; einschließlich Hall-Fernbedienung und großem Original-Hammond-Hallsystem. Preis nur DM 93.10 ☐

Für Verstärker und Stereo-Anlagen, die nicht unserem Programm entstammen, liefern wir:

Hallgerät-Bausatz, Type 016
mit eigenem Netzteil, 10 Silizium- und Feldeffekt-Transistoren, auch als Vorverstärker großer Eingangsempfindlichkeit verwendbar, einschließlich Platine 110 x 235 mm mit aufgedrucktem Bestückungsplan, Ein- und Ausgang zweikanalig. Preis nur DM 132.70 ☐

Hallgerät-Bausatz, Type 012
zum 17-W-Röhrenverstärker passend (Stromversorgung aus dem Röhrenverstärker).
Sonderpreis DM 74.50 ☐

Alle Bauanleitungen mit Schaltplan für obige Bausätze zusammen Schutzgebühr DM 10.–. Bei Bezug eines Bausatzes gratis.

Name: .....

Anschrift: .....

Dr. Böhm

Antennenverstärker

Bis zu 4 Fernsehteilnehmer 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

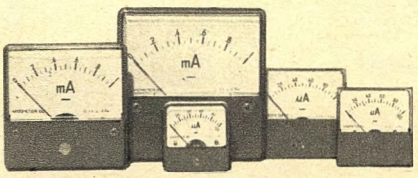
Ab sofort wieder lieferbar

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. Industriegraue Abdeckung. Amperemeter 50 µA—15 A, Voltmeter 6 V—300 V. Nullpunkt-Mittelstellung auch in 50 µA und 100 µA. Flanschgrößen: quadratisch 44/51/60/80/100 mm. Gehäusegrößen: Durchmesser 38/45/52/65/85 mm.

J. WINCKLER · 2 Hamburg 36 · Jungfernstieg 51
Telefon 34 15 91 · Telex 02/11 001

FEMEG

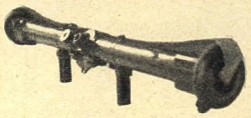
Army Infrarot-Nachtsichtgeräte 2äugig



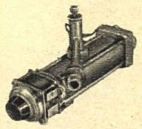
Beide Okulare einstellbar, Vergrößerung 1 : 2, Optik mit Infrarotfilter, sehr guter Zustand, Infrarot-Wellenlänge 900 bis 1200 nµ, benötigte Betriebsspannung ca. 8000 bis 10 000 V= **Surplus,** ungeprüft, ohne Röhrengar. Preis per Stück **nur DM 250.—** einschl. MwSt.
Ersatzröhren, ungebraucht, für vorgenanntes Gerät **Sonderpreis** per Stück **nur DM 65.—** einschl. MwSt.

Transistor-Hochspannungsgerät
für vorstehendes Sichtgerät, fabrikneu.
Eingang 4,5 V=, Ausgang 8000 V= **DM 147.—**

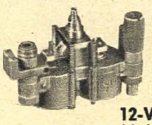
Englische Armee-Entfernungsmesser



Typ Mark VS, Länge 80 cm, Meßgröße 250 bis 20 000 Yards. Länge 100 cm, Meßgröße 150 bis 10 000 Meter. Gebraucht mit kleinen Fehlern per Stück **DM 109.—**



US-Army-Mikro-Wellen-Topfkreis-Oszillator m. Scheibentriode 2 C 40, Frequenzbereich ca. 2,5—3,2 GHz mit Feingetriebe-Abstimmung, Topfkreis matt versilbert, sehr guter Zustand **DM 225.—**



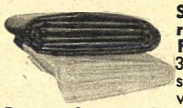
US-Army zweikreis., symmetrisches Topfkreisbandfilter mit Feinantrieb, Frequenzbereich ca. 2,5—3,2 GHz, sehr guter Zustand **DM 105.—**



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-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 40.80**



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), 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
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

MIRA-Lötinte

zum Zeichnen und Ätzen von gedruckten Schaltungen.

Flasche 23 cm³ DM 1.75

Subminiatur Bauteile

Bitte Liste SB 32 verlangen.

MIRA-Geräte und Radiotechn. Modellbau
K. Sauerbeck · 85 Nürnberg · Beckschlagergasse 9

Gut beraten
Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte
VISAPHON
Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

VISAPHON-SPRACHKURSE
auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

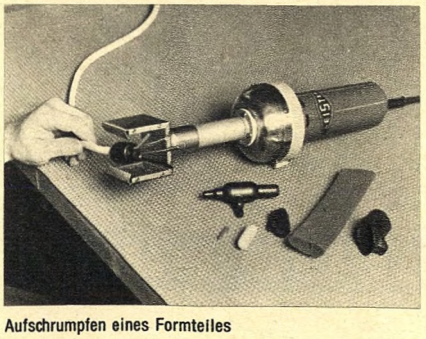
Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

Heißluft bis 800 °C

regelbar, erzeugen Leister-Geräte zum Aufheizen von Kunststoffen und zum Lösen diverser Trockenprobleme in Labor und Werkstatt.



Aufschrumpfen eines Formteiles

Kostenlosen Katalog A 80 anfordern.

Karl Leister
CH-6056 Kägiswill
Schweiz

Service:
Karl Leister
D-565 Solingen 1
Postfach 100 651
Telefon 2 47 84
Fernschr. 8514 775

Blaupunkt | ITT SCHAUB-LORENZ | PHILIPS

Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereoanlagen verschiedener Fabrikate. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expreßgut.

WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Tel. (02 41) 7 45 07

Interessante Sprechfunkgeräte für Export

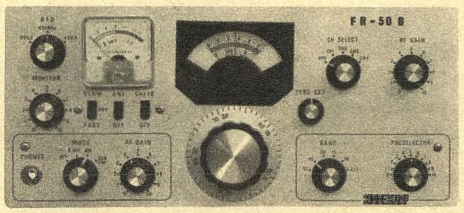
TC 502, 2 W, 2 Kanal	DM 173.–	Handgerät
TC 2008, 3 W, 6 Kanal	DM 230.–	Handgerät
TC 5005, 5 W, 6 Kanal	DM 270.–	Handgerät
TC 5011, 5 W, 23 Kanal	DM 326.–	Handgerät
TC 760, 5 W, 23 Kanal	DM 293.–	Handgerät
PW 200, 2 W, 2 Kanal	DM 134.–	Autogerät
PW 523, 5 W, 23 Kanal	DM 356.–	Autogerät
TC 5007, 5 W, 23 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 176**
Telefon 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

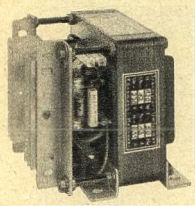
3,4–4, 7–7,5, 13,9–14,5, 20,9–21,5, 28–29,2, 26,9–27,5 (11 Meter), Empfindlichkeit: 0,5 µV für SN 15 dB, CW-SSB, 1 µV für SN 10 dB AM. Selektivität: ± 5 kHz bis 50 dB, ± 5 kHz bis 6 dB. Ungew. Signalunterdrückung – 50 dB, Audio-Ausgang 1 W 8 Ω, Größe 24 x 34 x 15 cm, Netzanschluß 220 V.
Preis DM 648.– passender 100 W-AM/CW/SSB-Sender DM 795.–

Ein interessantes Gerät auch für das 11-m-Band.

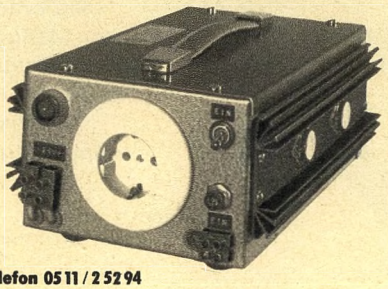
SOMMERKAMP – Europas meistgekaufte Amateurfunkgeräte.

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

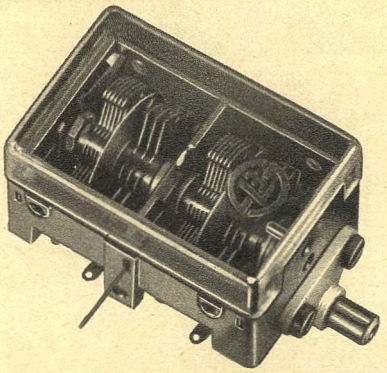
Thyristor-Zündungen 98.— DM inkl.

Mobil-Elektronik Hans Könemann
3 Hannover, Ubbenstraße 30 · Telefon 0511/25294

LUDWIG BECK NACHF. KG

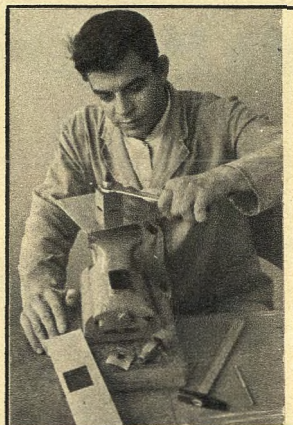
Maschinenbau · Elektroapparatebau

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

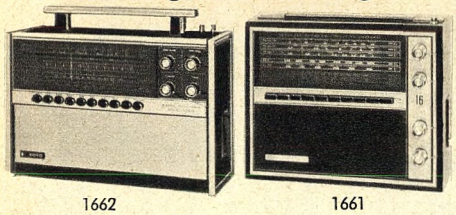


REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von ⌀ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 51 67 029

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!

● **Rauschsperre** (regelb. Squelch) geg. Aufpr. DM 45.—

LW 150—350 kHz	UKW 85—108 MHz FM
MW 540—1600 kHz	VHF 107—138 MHz AM
	VHF 143—180 MHz FM
KW 1 1,6—4,2 MHz	Ferrit-Ant. f. MW u. LW-Empfang
KW 2 3,7—9 MHz	Dipol-Teleskop-Antenne für die
KW 3 9—22 MHz	KW-, UKW- und VHF-Bänder

Feinabstg. für KW, UKW, VHF. AFC für UKW u. VHF

Preise gelten ab Lager Frankfurt inkl. MwSteuer. Nachnahmeversand. Rabatte für den Fachhandel.

Sonderpreise für Großabnahme und Export.

GERMAR WEISS · 6 Frankfurt am Main
Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 91 86, Telex 413 620

ece

Marken-Antennen

UHF, K 21–60, 240 u. 60 Ω			VHF, K 5–12, 240 u. 60 Ω		
7 El.	7 dB gem.	8.90	4 El.	6,5 dB gem.	7.80
13 El.	9 dB gem.	17.75	6 El.	7,5 dB gem.	11.65
17 El.	10,5 dB gem.	23.30	10 El.	9,5 dB gem.	16.90
25 El.	12 dB gem.	31.65	13 El.	11 dB gem.	21.90

UHF-Gitterantenne, 8-V-Strahler, 11,5 dB gem. DM 15.90
UHF-X-Antenne HC 23, 10,5 dB gem. ..... DM 24.95
UHF-X-Antenne HC 43, 12,5 dB gem. ..... DM 34.95
UHF-X-Antenne HC 91, 15 dB gem. ..... DM 52.20

Kabel-Unterlängen (15, 25, 35 m)
Schaumstoff, 240 Ω, versilbert ..... per m DM —.20
Koaxial, 60 Ω, versilbert ..... per m DM —.39

Mastweiche, 240 Ω ..... DM 5.70
Empfängerweiche, 240 Ω ..... DM 3.90
Mastweiche, 60 Ω ..... DM 5.90
Empfängerweiche, 60 Ω ..... DM 5.20

Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per Nachnahme, keine Verpackungskosten. Bitte Liste über Elektronik-Bauteile anfordern.

ECE Elektro Commercial GmbH
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str. 1, Tel. (02 31) 52 52 82

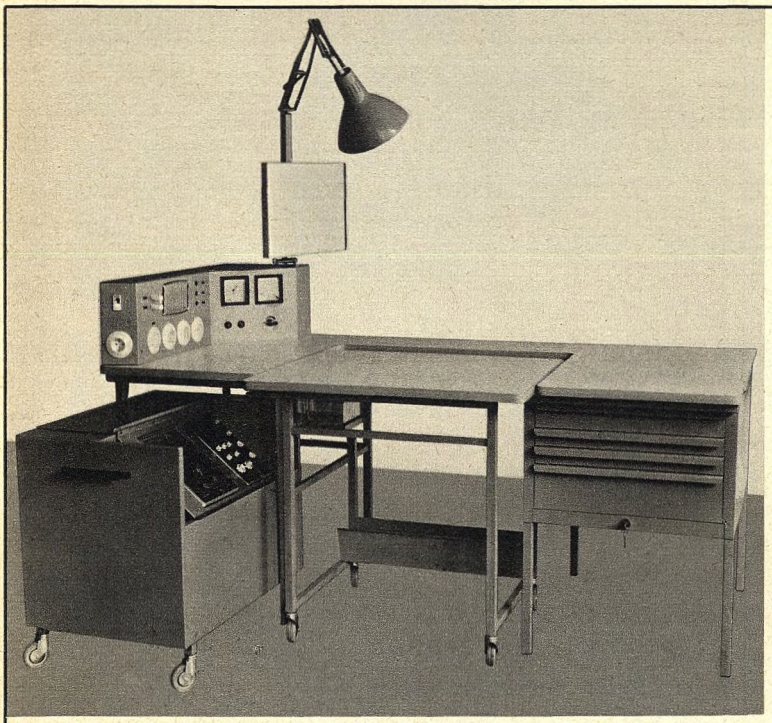
Sie drucken spielend



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 sofort abschreibbar

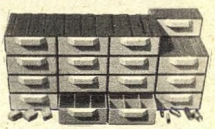
Fordern Sie Prospektmaterial und Preisliste an.

K. KNECHT KG
Werkstatteinrichtungsbau
Elektronische Stereoanlag.
Service-Koffer

741 Reutlingen
Ruf 3 66 30 und 3 63 06
Telex 07-29 741

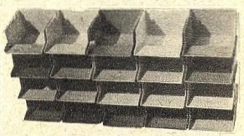
Direkt vom Hersteller

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

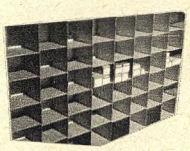




Service-Koffer DM 39.- (400 x 350 x 160 mm) Eingebautes Kleinteilemagazin, insges. 54 Einzelboxen, Platz für 60 Röhren, Vielfachinstrument, Lötkolben u. Werkzeug.



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 0 81 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.

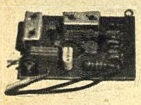


Auftragsdruck? Zeitdruck? Sie brauchen vorübergehend zusätzliche Meßgeräte? Das hier ist die neuartige Lösung: nicht mehr langfristig investieren — sondern kurzfristig leihen. Wir liefern umgehend für jeden Zeitraum.

Euro ELECTRONIC RENT GmbH, 61 Darmstadt
Bismarckstr. 114, Tel. 06151-87038/39, Telex 041 9581

Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**



Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

Stab. Netzgerät 500 mA



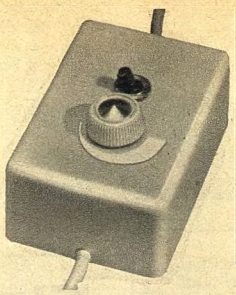
Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel 0 72 02 / 3 44



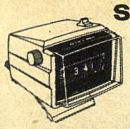
VEIGEL Elektronische Spannungsregler

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!

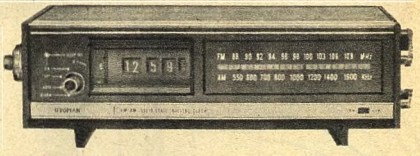
Solange Vorrat!



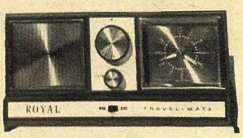
DIGITALUHR, 220 V, mit Wecker Sekundenanzeige, alles in Ziffern ablesbar, vertikal schwenkbares elfenbeinfarb. Gehäuse, 106x100x120 mm. **Modell DIGI-PACK LA-51 nur DM 49.50**

Weitere Neuheiten:

UKW-MW-Heimempfänger mit Digitaluhr
Wecker und Schlafschalter, eingeb. Antennen.



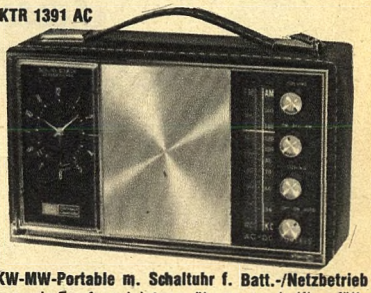
Modell ROYAL DCG-110 **nur DM 139.50**



und für die Reise ...

ROYAL 655
MW-Radio-Wecker in eleganter Schatulle.
nur DM 49.—

KOYO KTR 1391 AC



Ein UKW-MW-Portable m. Schaltuhr f. 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 Bestimmungsbahnhof u. Versandart angeb. Fracht, Expreß unfrei.

Rauschhuber Spezialgroßhandel, 83 Landshut, Johannisstr. 7, Tag + Nacht Tel. 0871/7519

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter) repariert schnellstens

GRUBER, 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.

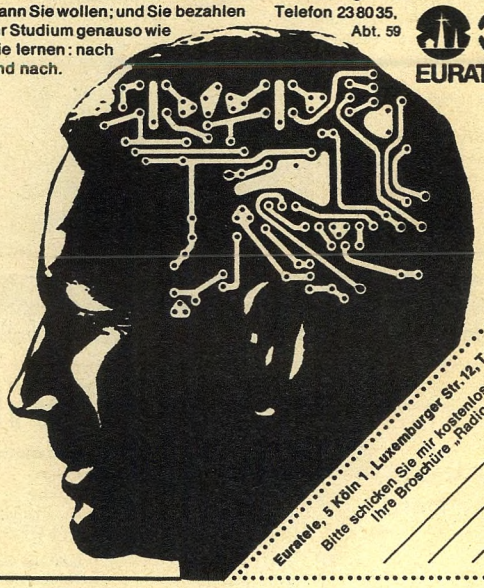
Der Elektronik gehört die Zukunft.

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 inbegriffene Bauteile, die Ihr Eigentum bleiben.
Schicken Sie uns Ihren Gutschein. Er kann sehr viel für Sie bedeuten – und verpflichtet Sie zu nichts.
Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str. 12
Telefon 23 80 35, Abt. 59

EURATELE



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!

- Stabile Holzausführung, Limba natur, matt lackiert
- Abschließbar
- Wandbefestigung

◀ Fassungsvermögen 500 bis 600 Röhren, auch Farbfernsehröhren. Maße: 83 x 83 x 19,5 cm. NN-Versand inkl. MwSt. DM 159.50

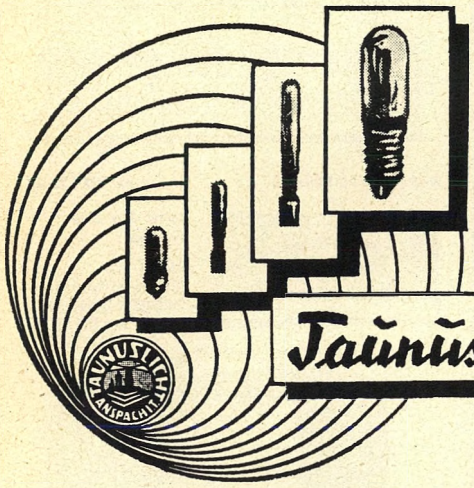
Beachten Sie Fassungsvermögen und Preis!

Lieferung sofort ab Werk

Fassungsvermögen 250 bis 300 Röhren, auch Farbfernsehröhren. 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 Leuchttasten und gedruckte Schaltungen SIGNALLAMPEN in Röhrenform E 14 und Ba 15 d

●

SPEZIALFABRIK FÜR TELEFON- UND SIGNALLAMPEN

Taunuslicht

INH: OTTO MÜLLER
6392 ANSPACH i. Ts.
TEL: 06081/6892

Bitte besuchen Sie mich auf der Hannover-Messe in Halle 9, Stand 1031

Elektronisches Ohr hört alles!



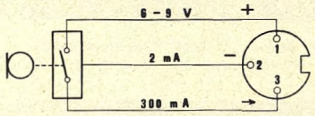
Schaltet Ihr Tonbandgerät durch Sprechen oder Geräusche ein und danach wieder aus.

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



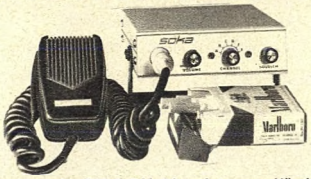
Glaser Elektronik / 68 Mannheim 41

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. Normstecker Mod. AT 737 G DM 44.–. Interess. Händlerrabatte. 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. Sekundenschnelle Aussage über Kurzschluß — Unterbrechung, Germanium — Silizium, PNP — NPN. Messung der wichtigsten Daten wie: Stromverstärkung B (0...1200), Sperrströme I_{CES}, I_{CEO}.

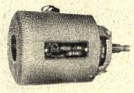


Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf TST.

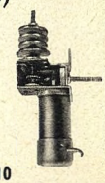
Fordern Sie bitte Prospekt an!

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







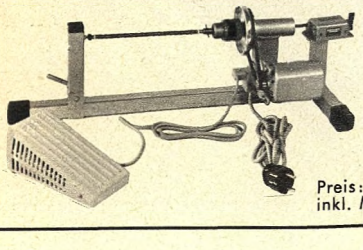


Industrie-Stromversorgungsgerät: Regelbereich 0—350 V=, 50 mA, mit 17 Halbleitern, 1 Röhre, stabilisiert, mit elektronischer Sicherung **DM 160.95**
Görler-Bausteine: Transistor-UKW-Tuner **DM 21.65**
FM-ZF-Verstärker **DM 32.75**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 4.99**
Heiztrafo 220/6,3 V, 4 W **DM 1.66**
Kräft. Hubmagnet 220 V~ **DM 4.44,** 12 V= **DM 2.77**
Trans. BFY 40 **DM —.95,** 2 N 3055 **DM 4.44,** BAY 467 **DM —.49,** 2 N 3866 **DM 7.77,** BD 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~, Untersetzung 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, quarzgesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 38.85**
Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ **DM 66.05**

Rimpex

Hier angegebene Preise sind inkl. Mehrwertsteuer. Katalog mit Lieferbedingungen kostenlos!
783 Emmendingen, Postf. 1527, Tel. 07641/7759 NN-Vers.



Preis: 192.50 inkl. MwSt.

Wirau-Wickelmaschine

Anwendungsgebiete
- Labor
- Hobby
- Kl. Transformatoren und NF- und HF-Spulenfertigung

Technische Angaben
- Antrieb: 0—2000 Upm über Fußschalter, regelbar (220 V Netzanschluß)
- 10-mm-⌀-Spannfutter
- Spitzenweite 300 mm
- Spitzenhöhe 120 mm
- verschiebbares Gegenlager
- Rückstellzählwerk
- Wartungsfrei

Ludwig Rausch, Elektromechanische Werkstätte, 7501 Langensteinbach, Mozartstr. 8—8a/Ittersbacher Str. Telefon 0 72 02/3 44

SPECK-O-LITE™



Fiber Optik

Optimale Lichtstärke durch Inspektionslampe in Kugelschreibergröße.

Die biegsame Lichtquelle, die Ihnen jede sonst unzugängliche Stelle eines Gerätes erhellt.

Sie können „um die Ecke leuchten"!

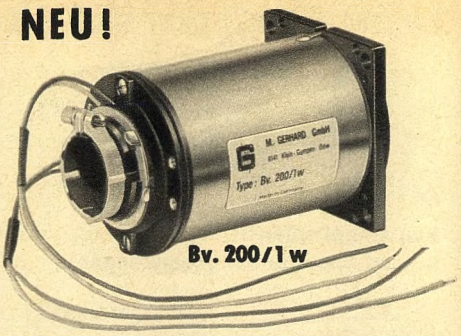
SPECK-O-LITE benötigt nur eine 4-mm-Öffnung, um Eingang in Ihr Gerät zu finden!

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 Wünschen lieferbar.

Bestellungen und Anfragen an
H. J. STOECKLE, INDUSTRIEVERTRIEB
1 Berlin 12
Jebensstraße 1, Block B/II/20
Telefon 03 11/3 12 12 03

NEU!



Bv. 200/1 w

Ablenksystem für Fernsehkamera

für 1-Zoll-Vidikon-Röhren
der Firmen PTW, Valvo, EMI, RCA u. a.

Unser weiteres Fertigungsprogramm
Fernseh-Kameras
Vidikon-Ablenksysteme
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 frequenzmoduliert. 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

Österreich:
Heinz W. Bubik, Großhandel
Graz, Keplerstraße 110

Schweiz:
R. Lüthard, Zürich
Waffenplatzstraße 37

Niederlande:
Matronic, Elst (Gld),
Schaepmanstraat 6

EMBRICA BILDRÖHREN

Ein volles Programm

Der Ersatz von ausländischen Bildröhrentypen ist nicht schwierig, wenn Sie uns mit der Systemerneuerung beauftragen! Wir bedienen Sie schnell, preiswert und gut. Erfragen Sie Bezugsnachweise. Zusätzlich Ankauf von brauchbaren 110°- und Farbaltkolben.

Kennen Sie schon **EMBRICA-COLOR**

Systemerneuerte Farbfernsehbildröhren

Embrica-Electronic · 424 Emmerich · Tel. (02822) 2782
Telex 812584 · 32 Auslieferungsstellen

Jeder Service

braucht ihn



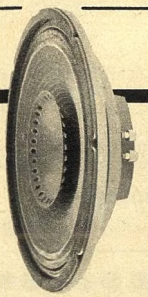
PICO 3481 schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschierten Platten! – präzis – 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

A DIVISION OF LTV LING ALTEC, INC



Druckkammerlautsprecher
von 10—1800 Watt Belastbarkeit
Hi-Fi-Systeme
„Mustang"
Unterwasser-
lautsprecher



Bitte fordern Sie Unterlagen an

WG

WANDEL u. GOLTERMANN REUTLINGEN/WÜRTT.

Wir stellen aus: Hannover Messe, Halle 12, Stand 300

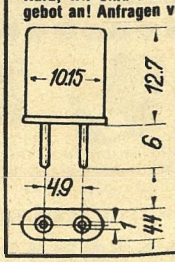
SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig u. liefern prompt verzollte Geräte od. unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

Bei uns noch preiswerter!
Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.

Eigene Servicewerkstatt
Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und – besonders preiswert – Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber verschiedener FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.



27-MHz-QUARZE

Type HC-25/U steckbar

Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz (z. B. Herton, Minix, Sharp, Sommerkamp, Telecon, Tokai od. ä.). Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen **ab Lager** lieferbar. Quarzliste anfordern!

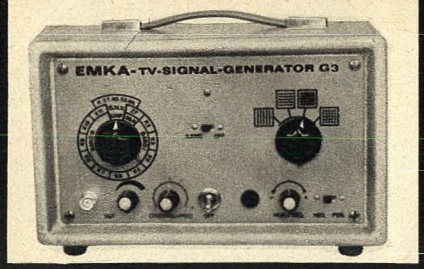
Preise per Stück (auch sortiert) inkl. MwSt., Nettopreise in Klammern.

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

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

Zeninger servix

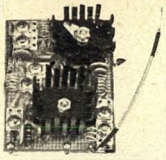
DER EMKA-TESTBILDGEBER



Konvergenzbildgenerator, HF-Prüfgerät und Antennentestgerät zugleich. Das ideale Gerät für Fernsehservice-Techniker im Aussendienst und für Werkstätten. Der beliebte und zuverlässige TV-Signal-Generator mit 28 Transistoren und 8 Dioden nun in 3 Ausführungen. Bitte Prospekt anfordern.

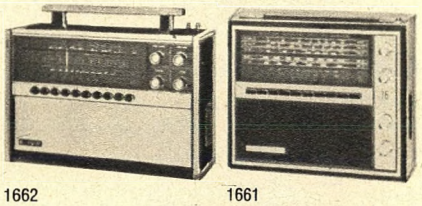
EMKA-Elektronik - Eugen Klein
6731 Mussbach · Albert-Schweitzer-Strasse 4 · Ruf (06321) 6426

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 Oberwachung 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**

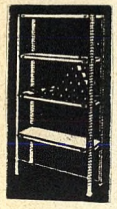
Unentbehrlich
für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitzähler „Horacont" schont Ihre wertvollen Platten und Bänder; er sichert zeitgenauen Wechsel von Abtastsystemen und Tonköpfen. Type 550 zum nachträglichen Einbau, 25 x 50 mm, DM 35.52 einschl. MwSt.

Kontrolluhrenfabrik
J. Bauser 7241 Empfingen · Horberg 29



Messe Hannover: Halle 12/I. O., Stand 1454



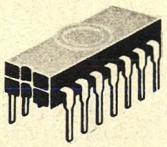
Stahl-Regale
— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 31.71
2 Zusatzböden mit Schrauben 16.58
2 Flaschen-Einlegeroste 14.44
Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 26.43



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 Vielzweck-lagerschränke 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 (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschl. Tel.-Anrufbeantw. (04 71) 4 44 87

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**

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.	
UHF-Tuner	19.50	15pol. Steckerleiste	7.—

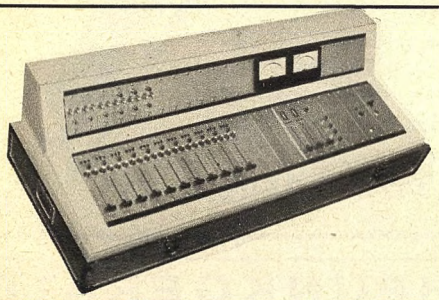
Cu-Kasch.-Platten, ca. 130x150 mm	1 St. 1.10	10 St.	8.—
dto. 2seitig kasch	1 St. 1.20	10 St.	8.40
Ge-Transistoren, entspr. AF 138 ..	10 St. 5.—	100 St.	35.—
Ge-Dioden, entspr. OA 90/AA 112	10 St. –.80	100 St.	7.—
Ge-Dioden AA 134	10 St. 2.—		
Si-Dioden, entspr. BA 100	10 St. –.80	100 St.	7.—

Sortimente

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



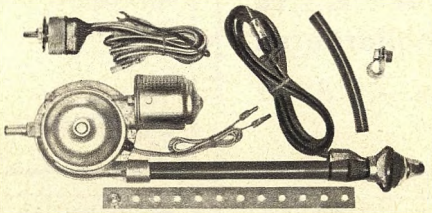
ELKO-Mischpulte S-1000

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

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.–**

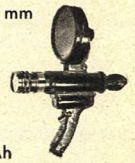
Alle Preise verstehen sich rein netto inkl. Mehrwertsteuer. Lieferung ab Lager Hamburg. Unverzollt ab Campione.

Moeller Electronic Company
CH-6911 Campione/Schweiz, Tel. 0041 91/8 62 93

FEMEG

Infrarot Nachtsichtgerät Typ IRM 2, fabrikneu

Technische Daten:	Preis auf Anfrage
Bildwandler-Röhre	6914
Spektrale Empfindlichkeit	800—1200 nm
	Maximum bei 970 nm
Objektiv	1 : 2,8—135 mm
Gesichtsfeld	12°
Okularvergrößerung	8fach
Hochspannungsgenerator	16 kV
mit Eingangsspannung	1,5 V
Infrarotscheinwerfer	6 V, 30 W
Lichtaustrittsöffnung	140 mm
Scheinwerferbatterie:	Ni-Cd, 11 Ah
Nife KAP 11	mit kippgesch. Ventilen
Reichweite bei völliger Dunkelheit	ca. 100 m



FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35/86 34 16

EMO ELEKTROMODUL BUDAPEST
ist dieses Jahr wieder auf der
Hannover Messe
Halle 12 II.
Stand 2101

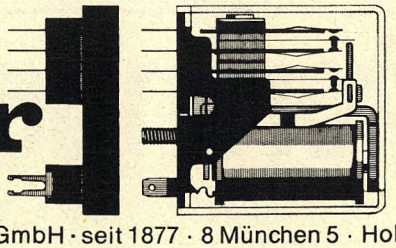


Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 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. **16.15,** 1000 St. **25.90**
1 kg Kond. (Roll-Styrofl.-Keramik u. Elkos), gut sort. **25.75**
250 St. Feinsich. v. 0,16–8 A, sort, im Plastikfächerk. **16.50**
Erste Wahl Trans., Orig. Siemens, Valvo, gestempelt
AF 139 1 St. **2.10,** 10 St. **1.75; AF 239** 1 St. **2.40,** 10 St. **1.95**
Versand per Nachnahme ab Lager. Preis inkl. Mehrwertsteuer
K. Conrad · 845 Amberg, Georgenstr. 3 F

80% Ihrer Schaltprobleme löst das



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Zettler Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28—30 · Tel. 26 01 81 · Telex 5 23441



NEU: TA-101F

UKW-FM-Handsprechfunkgerät

FTZ-Nr. E 174/69
2 Kanäle (1 Kanal bequarzt)
1 W Ausgangsleistung
Frequenzbereich 146/174 MHz
Rauschsperre
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 85 13/222 697

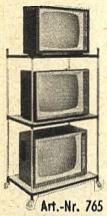
Elkoflex

Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose, Glasseidensilicon- und Silicon-Kautschuk-

ISOLIERSCHLÄUCHE

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


Art.-Nr. 765

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 Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
3251 Klein-Berkel/Hameln, 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 LX

LÖTDRAHT geprüft und zugelassen Fernmelde-Radio Fernsehtechnik

STANNOL

STANNOL ag®

SILBER WEICHLOT für hoch beanspruchte Lötungen

STANNOL

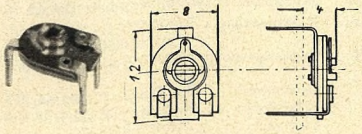
Lötmittelfabrik Wilhelm Paff 56 Wuppertal-Barmen

TRANSISTOREN Preise einschl. Mehrwertsteuer

2 N 3055 DM 4.44
Paar AD 161/162 DM 5.44

BC 147, BSY 59 DM –.94
BAY 67 DM –.49

Alles I. 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

Großabnehmer-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

Mindestabnahme 50 Stück Röhren, sortiert

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

Orig. Import-Bildröhren, 1 Jahr Gar.

A 59–11 W	109.33
A 59–12 W	109.33
A 65–11 W	186.48
AW 53–80	122.—
AW 59–91 (AW 59–90)	103.23
23 SP 4 USA	166.50

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	23.20
2 Elemente, Mast	33.24
3 Elemente, Mast	43.18
4 Elemente, Mast	53.84

VHF, Kanal 5–12

4 Elemente	8.44
7 Elemente	15.37
10 Elemente	22.87
13 Elemente	27.08

UHF-X-System, Kanal 21–60

11 Elemente	16.10
23 Elemente	23.10
43 Elemente	37.60
91 Elemente	54.30

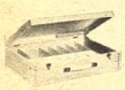
Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21–37 (B), K 21–48 (C)

UHF-Gitterantenne 21–60

4-V-Strahler 10 dB	16.59
8-V-Strahler 13 dB	24.31

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	7.44
Mast 60 Ω	8.77
Gerät 240 Ω	5.11
Gerät 60 Ω	5.44
Bandkabel 100 m	15.37
Schlauch 100 m	25.75
Schaumstoff 100 m	29.97
Koax 100 m	53.78



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	Lötlack 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

NEU! FMG 11

Für Service und Labor

Meßgerät für Farb- und Schwarzweiß-Bildröhren und ihre Strom/Spannungsversorgung

Im Betrieb sind sämtliche Daten ohne Videoeinbuße meßbar

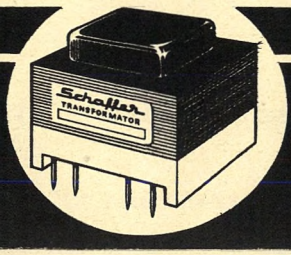


180 x 120 x 60 mm

Emission	Strahlstrombegrenzung
Steilheit	Alterung
Systemunterschiede	Ext. verwendbares FET-Voltmeter: Ri ≧ 50 MΩ
Elektrodenspannungen	Polwender
Weißpunkt	

DM 399.— einschl. MwSt. Fordern Sie Unterlagen.

Ing. Ed. Goßmann, 3508 Melsungen, Kasseler Str. 60, Tel. 0 56 61 / 24 76

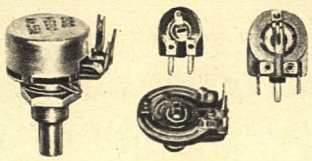


Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07825660



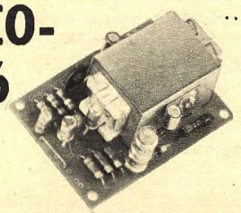
HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

für Industrie und Fachgeschäfte

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

ASCO-TV 6

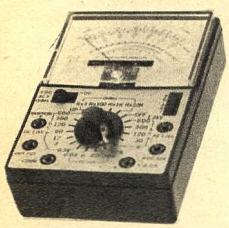


...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker

Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V

Prospekte und Bezugsquellennachweis durch

ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.



Vielfachmeßgerät 50 000 Ω

Modell C-1030	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
50 000 zweifarbige Spiegelskala	Maße: 160 x 105 x 35 mm
Überlastungsschutz	Mit Tragetasche, Batterie und Schnüren — 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 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)
Abmessungen:	120 x 85 x 30 mm
Gewicht:	0,35 kg

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 – 0,02 µF
Induktivität:	0 – 5000 H
Dezibel:	– 20 – + 22 dB; + 20 – + 36 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)
Begrenzter Strom:	60 mA; 600 µA; 60 µA
Abmessungen:	150 x 106 x 50 mm
Gewicht:	0,65 kg

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



Miniatur-Mikrofone

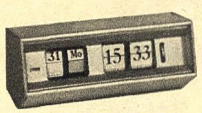
Magnetische Sub-Miniatur-Mikrofone, 2000 Ω Impedanz, deshalb beste Anpassung an Transistorschaltungen, guter Frequenzgang im gesamten Sprachbereich. 19 x 13 x 9 mm. DM 9.80, alle Preise inkl. Mehrwertsteuer bei 10 – 100 Stück.

Elrad Import Export · 6 Frankfurt / Main 13 · Kurfürstenplatz 40

Hannover-Messe, Halle 9 A, Stand 109, Halle 12, Stand 1372

CASLON

Elektrische Springzahlen-Uhren



Formschöne Wand- und Tischmodelle
Farbige Kunststoff- und Aluminiumgehäuse
24-Stunden-Anzeige
Ziffernblatt-Beleuchtung
Datums- und Wochentagangabe
Weckeinrichtung
Absolute Ganggenauigkeit - 1 Jahr Garantie

J. WINCKLER
2 Hamburg 36, Jungfernstieg 51, Tel. 0411 / 341591, Telex 02 / 11001

---

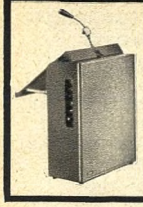
inter conti

Einen sinnvollen und optisch brillanten Platz für ein Autoradio hat auch Ihr Wagen. Und zwar in einer Radiokonsole. 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.

Wir stellen aus:
Hannover Messe 25.4.-3.5.
Halle 9 A Stand 113

INTERCONTI
INDUSTRIEKONTOR GMBH
71 Heilbronn
Neckarsulmer Straße 36
Tel. (07131) 8 68 95

Eine Neuheit für Versammlungen — Tagungen — Feiern — Schule und Unterricht



ARGOS-UNIVERSAL-REDNERPULT-VERSTÄRKER

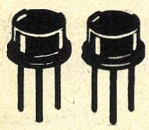
sofort sprechbereit — alles in einem handlichen Koffer (Verstärker-Schaltsäule-Mikrofon-Rednerpult) — Netz- und Batteriebetrieb — ausgezeichnete unverfälschte Sprachwiedergabe — Spezial-Mikrofon mit Lautstärkeregler — Betriebssicherheit durch Transistoren. Fordern Sie unseren Spezial-Prospekt an.

TEHAKA, 89 Augsburg, Zeugplatz 9, Tel. 08 21/2 93 44, Telex 053 509

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 -Bauanleitungshefte

Kennen 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 159 94 oder per NN.

ING. W. HOFACKER
8000 München 75
Postfach 750 437

Schon Hunderte begeisterter Kunden!

HiFi-Stereo-Kurzmeßband

für DIN-genauen Tonbandservice. Wahlweise 9,5 oder 19. Spaltjustage 10 kHz, Spurhöhenjustage, Bezugspegel, Frequenzen 30–20 000 Hz. Werbepreis **nur 15.–** + Nachn.-Pto. Zeitimpulsband, Kurzjustierband, Meßtechn. Fernkurse, Stereo-Geräuschband, Tonbandstroboskope, Großhand. i. Studiobedarf, Wickelteller, Studiobänd. usw.

Bluthard, 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.— portofrei.

Konni-Versand
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75
Katalog anfordern!



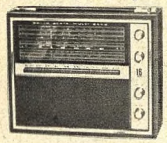
Transistortechnik/Elektronik für Freizeit und Beruf

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 hochwertiger Meßplatz,** der es Ihnen ermöglicht, nach eigenen Wünschen immer wieder weiter zu experimentieren, zu konstruieren und zu reparieren. Alles das haben Sie gelernt. Eine hochinteressante Informationsbroschüre über diesen Lehrgang erhalten Sie kostenlos beim

Institut für Fernunterricht, Abt. TH 13, 28 Bremen 33, Postfach 7026

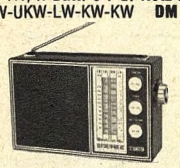
KOYO Japanische Spitzenerzeugnisse!



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/Ohrh. **22.50 DM**

Weitere Tr.-Radio, FS-Geräte, Musik-Orgeln und Neuheiten in unserem Lieferungsprogramm.

Preise: 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! Preisl. 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 QQE 03/12, **gebraucht, guter Zustand 135.– DM**
Storno-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 Nachnahmeversand zuzügl. Versandkosten.
Selbstabholer bitte vorher anrufen.

Albert Meyer, 46 Dortmund, Steubenstr. 14, Tel. 02 31/2 91 97

Transistor-Prüfeinrichtung

NEU



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!

teninger servix



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.
Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

Brandneu!

Jetzt auch für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte. Jedes Farbsystem wird **allein** geprüft u. regeneriert.
Preis DM 329.— einschließlich MwSt.
Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

ULRICH MUTER, elektron. Meßg., 435 Recklinghausen
Dortmunder Straße 14, Telefon 0 23 61/2 64 78

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

in Industriequalität, fertigt 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-Überwachungs-Empfänger KTR 1661 AC

Für Batterie und Netz; jetzt mit Spezial-Fernempfangszusatz und Rauschsperre.
27 Transistoren u. Dioden, 3 Rundfunk-, 5 Spezialbereiche.

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

Normalgerät 1661 AC 299.50
1661 Spezial mit Fernempfangszusatz 334.50
Aufpreis für 3-Trans.-Rauschsperre 45.–

L. SCHUBERT
845 Amberg, Bergfreiheit 15 F

Japan-Ersatzteile

für Transistorradios, einmalig preisgünstiger Direkt-Import: Potis, Drehkos, Trafos, ZF-Filter, Elkos, Batteriekästen, Batterieanschlüsse, Teleskop- u. Ferritantennen, Lautsprecher, Ohrhörer, Klinkenstecker u. -buchsen, Normstecker, Kuppl. u. a. Ausführl. Preislisten anfordern, NN-Vers. nur an gewerbl. 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. Heimer
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

Völkner

33 Braunschweig
Postfach 8034
Telefon (05 31) 8 70 01
Telex 952 547

Achtung! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehbarem Meßwerk.



Mod.	Amp. ∞	Volt ∞
A	5/25	150/300/600
B	10/50	150/300/600
C	30/150	150/300/600
D	60/300	150/300/600

Netto nur DM 135.42 inkl. MwSt.
Mit eingeb. Ohmmesser (300 Ω) DM 186.48 inkl. MwSt.
Prospekt FS 12 gratis

Elektro-Versand, Abt. 15, 6 Frankfurt/M. 50, Am Eisernen Schlag 22

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
Riedleparkstraße 13

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband 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 Tungsram
Vielfach-Meßgeräte, von 1000 Ω/V bis 100 000 Ω/V
Preislisten anfordern. Nachnahme-Versand. Spesenfrei ab DM 150.–, unter DM 30.– Zuschlag DM 2.–.

Friedrich von Borstel, 2 Hamburg 54
Vehrenkampstraße 12a
Tel. (04 11) 54 47 08 (Anrufbeantw.)



Episcop

ab DM 42.–
Bildwerfer für Fotos, Postkarten, Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbgetreu. Prosp. gratis.

Feizmann-Versand
81 Garmisch-Partenkirchen
Postfach 780/EFS

Alle
Einzelteile

und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Katalog anfordern!



DR. BÖHM
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 (Mignonzelle), 006 P (Kompaktzelle). Lagergarantie: **1 Jahr** bei + 20 °C.

J. WINCKLER
2 Hamburg 36, Jungfernstieg 51, Telefon 04 11/34 15 91
Telex 02-11 001

Markentransistoren

I. Wahl, einzeln verpackt

AC 117	1.33	AD 152	2.66	AF 124	1.35
AC 121	1.20	AD 155	2.66	AF 125	1.28
AC 122	–.78	AD 161	2.66	AF 126	1.23
AC 151	–.89	AD 162	2.61	AF 139	2.44
AC 151 r	1.—	AF 106	1.55	AF 239	2.66
AC 153 k	1.44	AF 109 ra	2.50	BC 107	1.17
AC 188	1.33				
AC 188 k	1.67				
AD 148	2.89				
AD 149	3.39				
AD 150	3.75				

BC 108	1.11
BC 109	1.11
BC 147	1.11
BC 148	1.—
BC 149	1.11
BFY 39	1.39

FS-Silizium-Diode 1000 V, 1 A nur **1.22**

Nettopreise einschl. MwSt., Nachnahmeversand ab DM 100.— spesenfrei!

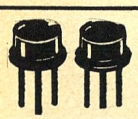
gepaart:

AC 117	3.22
AC 153 k	3.11
AD 155	5.27
AD 162	5.11
AD 150	7.22

Komplementärp.

AC 117/175	3.33
AC 187 k / 188 k	3.55
AD 161/162	5.16

Klaus Reichelt · Handelsvertretungen · 294 Wilhelmshaven · Ebertstraße 34

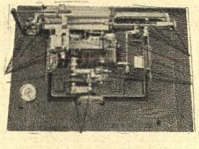


Transistor-Schaltungssammlung zum Sensationspreis

28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Triacs und Unijunktiontransistoren. Zum Nachbauen und Basteln. Beschreibungen, Stücklisten. Beliebte Experimentierschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. DM 3.– auf Postscheckkonto München 159 94 oder per Nachnahme.

Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 437

Creed — G. N. T. Morse Printer



Siemens 6AK5W / 5654

5 Stück .... je DM 4.–
50 Stück .... je DM 3.–
500 Stück .... je DM 2.–

Sv. Bech-Hansen
3360 Liseleje, Dänemark

Verlangen Sie Sonderliste

Elektronik-Bauteile

Nur f. Handel u. Industrie

Karl Bollrath
429 Bocholt, Pollstiege 6
Telefon 66 54

TRANS— FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.

Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen

Sonderausführungen.

HEINZ ULMER
Transformatorenbau
7036 Schönaich, Böblinger Str. 46
Telefon (0 70 31) 2 33 26

ELEKTROMESCHLÄGER

ELEKTRONIK-BAUTEILE-GROSSHANDEL

5333 OBERDOLLENDORF/RH. TEL. 02223-21368 TELEX 885 237

Elektrische Einbauuhrwerke

Kompl. einbaufertig. Synchronwerk 220 V, mit Sek. 17.65. Batt.-Werke 1,5 V, 7steinig 24.50. 8-st. u. Sek. elektronik 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 guteingerichteter 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. Detailang. an

Dieter Wagner, electronic 73 Esslingen, Spritzenstr. 8
Tel. (07 11) 35 77 20 Q

Selbstbau-Orgeln



Nettoliste direkt von

Electron-Music
Inh.: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung

MAIER
EISLINGEN/FILS

Infrarot Nachtsichtgerät

Kleinstaufbau
Präz. Schärfe-Einstell. m. eing. Stromvers. DM 490.–

Rosenkranz
61 Darmstadt, Im Güterbhf.
Telefon 0 61 51/8 13 04

EINMALIG

Verkaufe priv. 2 wenig gebr. 5-W-Funkspr.-Ger. 3 W NF. Typ Heathkit GW-14 A. Qual. garant. ufb. **23 Kan.**, f. 1 Kanal (10m) kompl. best. 12 V. Mit S-Meter-Beleuchtg. Neuw. je DM 800.- Kompl. mit Spez.-Autohalterungen, o. Ant. umständeh. zus. **f. DM 750.-** abzugeb. 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.

Übernehme

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 Obernahme 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 & Hald, 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, übertarifliche 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-Vogl
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-Fernsehtechniker-Meister

zur Leitung unserer Werkstatt und

Rundfunk-Fernsehtechniker

zum baldigen Eintritt gesucht.

Wir sind ein großes, modernes Funkberater-Fachgeschäft in einer reizvollen Stadt im schönen Schwarzwald. Tüchtigen, ehrlichen und gewissenhaften Herren bieten wir beste Bezahlung, gutes Betriebsklima und selbständiges Arbeiten. Wohnung vorhanden.

Zuschriften werden erbeten unter Nr. 8250 E an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Wir suchen

Reparateure

für unsere Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräteproduktion in Villingen/Schwarzwald und Friedrichshafen/Bodensee bei besten Arbeitsbedingungen.

Sind Sie interessiert?

Schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns an.

SABA-Werke
773 Villingen im Schwarzwald, Postfach 2060
Personalverwaltung 1, Telefon (0 77 21) 8 57 14

Elektronische Orgeln

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 Fernsehtechniker

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
WARTUNGSGESELLSCHAFT 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 nebengenannten 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

Könner 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 Zeugnisabschriften an

TV-COLORENT
Fernseh-vermietungs GmbH
4 DÜSSELDORF
Friedrichstraße 10
Telefon 02 11/1 34 54

Aufgabe:
Betreuung unserer elektronischen Präzisionsgeräte 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 erfahrenen und gut ausgewiesenen

Kontrolleur

Das Aufgabengebiet umfaßt die Kontrolle und Schlußabstimmung elektronischer Meßgeräte (Stoßspannungsvoltmeter) sowie von KO, ferner die Entwicklung 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 erbitten 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., Opernplatz 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 · WORTTEMBERG · 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, Branchenkennnisse, 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

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Wir suchen für unsere Entwicklungs-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 Reparaturdienst 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
Wolfratshauser 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 hp 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 Vorwärtskommen – 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. 66 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 GERÄTETECHNIK 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

7 7 7 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 angen. Dauerstellung, leistungsgerechte Vergütung, geregelte Arbeitszeit. Angeb. mit Gehaltswünschen u. Angabe des früh. Eintrittstermins erb. an

Musik- und Radiohaus Kreyssig, 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.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von

AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC USA
HUGHES AIRCRAFT USA

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 3.– einschl. Mehrwertst. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: 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 (Funkamateur), 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-Techniker-meist. 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 Meisterprüfg). Zuschr. unt. Nr. 8409 W

Großhandel/Importeur sucht einsatzfreud. **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 8, Postfach 11 91 01, Mainzer Landstraße 148

Für modern eingerichtete Spez.-Werkstätte suchen wir einen Rdf.-FS-Techniker. Wir biet. gute Bezahlung u. angenehmes Betriebsklima. Bewerbungen erbeten an RADIO-SCHNEIDER, 7582 Bühlertal, 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, 8972 Sonthofen, Rathausplatz, Tel. 0 83 21/ 23 79

VERKAUFE

Sennheiser MKH 124, 4/69, Festpr. 350.–, zu verkauf. Angeb. unt. Nr. 8411 A

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 umständehalb.: **1 Meßsender** SG-25 (Japan), 120 kHz b. 500 MHz, f. Quarzeichung vorgesehen, fast neu, f. 90 DM. 1 Sonderposten Ersatzplatinen f. **Telefunk.-Funksprechgerät „Teleport VI"**, ideal f. Bastler u. Funkamateure. Oszillator ohne Quarz, Sendeendstufen, Empfäng. (hochwert. Doppelsuper) u. NF-Verstärk. usw., m. Schaltplan, kpl., f. 200 DM. **1 Meßwerk** µA Vollausschlag (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. Röcken, 44 Münster, Schulstraße 6

FUNKSCHAU, Jahrg. '57 b. '66, geg. Gebot. Dr. V. Rahlfs, 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 jG 52 E, neu 675 DM, Verkauf 250 DM. 1 Universal-Prüfsender 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 Glasfiber, wie in Heft Nr. 6 besprochen, für 140 DM sowie Zeiss-Laufbildbetrachter Moviskop, 16 mm, für 130 DM, zu verk. K. Maurer, 8999 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, 3teilig, 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

SUCHE

Suche Nogoton-Stereo-Decoder 5/1, mit Indikator. Zuschr. unt. Nr. 8412 B

Oszillogr. Rö. DH 7–11 u. D 13–42 GH zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 8414 F

Oszillograf HM 512 (312 u. HZ 36). Wobbler VHF/UHF. Antennentestgerät. Weinl, 8802 Windsbach, Hauptstr. 38, Tel. 0 98 71/253

Suche dringend FS-Prüfempfänger mit Meßgerät. Kathrein 8122 oder Klemt, Telefon 0 77 51/33 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 13 35 19

VERSCHIEDENES

FS-Fachmann – Existenz. Bei Erweiterg. eines 40 J. bestehend. Elektro-Radio-Fachgesch. auf FS in oberbayer. Marktflecken, in s. schöner Lage, günstig z. pachten. Laden, Werkstätte, Wohng. zusamm. Näh. 0 80 73/2 28, Sa.–So. od. Gars/I. 1, Postfach 6

Team (Ing./Mstr.) übernimmt Bestückungs-, Verdrahtungs-, Montagearb. v. elektron. Gerät/Baueinheiten, einschl. Funkt.-Test. Zuschr. u. Nr. 8407 T

Werkstatt-Konzession in Berlin übernimmt junger erfahren. 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 Colorreparaturen (nur Händlerreparaturen). **Farbfernsehlehrgänge: „SEL-Farbfernsehlehrgang mit Abschlußdiplom", „Siemens-Farbfernsehlehrgang".** Bevorzugt werden Angebote für den speziellen Color-Werkstattdienst 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.

Arlt 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 Kaminzky
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 F

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

ZEISS

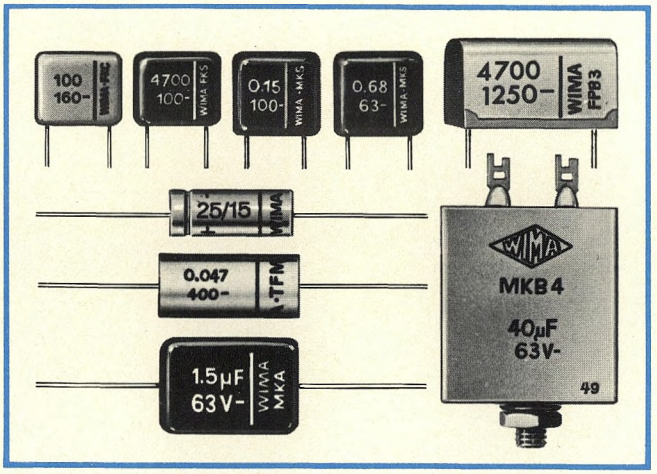
INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
AEG-Telefunken	373
AFO	906
AIWA	868
AKAI	775
AKG	755
Amato	869
Arena	841
Arlt	899, 921
ASCO	912
ATES	774, 781
Aumann	891
Bad. Telefonbau	893
Balü	895
Bauer	898
Bauser	910
Bech-Hansen	914
Beck	905
Bekhiet	891
Berkenhoff & Drebes	886
Bernstein	902
Beyer	751
Bi-Pak	902
Biwisi	909
Blaupunkt	749
Bluthard	913
Bruns	778, 779
BSR	786
Böhm	900, 904, 914
Bogen	787
Bollrath	914
Bopp	900
von Borstel	914
Bühler	869
Bürklin	875
Caramant	777
Centrum Electronic	792
Christiani	921
Conrad	867, 876, 877, 888, 890, 896, 910
Dahms	910
Deutsche Fernsprecherges.	878
Difona	898
Ditratherm	797
DOR	890
Dual	758, 759
Dynacord	888
ECE	906
ELAC	747
Electron Music	915
Elektromodul	910
Elektro-Versand	914
Elektronik-Versand	907
Elko-Elektronik	910
Elkoflex	911
Elrad	912
Embrica	909
EMKA	910
Ensslin	896
ETE	886
Euratele	907
Euro Electronic RENT	906
FFB	903
Felten & Guilleaume	879
Felzmann	914
Femeg	904, 910
Fern	885, 897
Fernseh-Servicegesellschaft	900
Funat	894
Funke	913
Gerhard	909
Glaser	908
Gossen	793
Goßmann	912
Grauel	886, 897
Grommes	911
Gröner	906
Gruber	907
Grundig	827, 830, 831
Hacker	902
Hako	884
Hantschel	892
Harting	889
Hauser	901
Heathkit	752, 753
Heinickel	892
Heinze & Bolek	912
Helkop	914
Heninger	909, 911, 913
Hennel	772
Hermle	912
Herrmann	915
Hirschmann	780
Hochfrequenz-Gerätebau	913
Höke	776, 785
Hofacker	913, 914
Holzapfel	903
Hopt	875
Hruby & Kochheim	911
Hüngerle	882
Hydrawerk	878
Inst. f. Fernunterricht	910, 913
Interconti Industriekontor	912
Intermetall	822
Jahre	798
Kaiser	890, 893
Kaminzky	921
KCK	887
Klar & Beilschmidt	770
Klein + Hummel	762, 763
Knecht	906
Könemann	905
Konni	913
Kontakt-Chemie	836
Kreuz	914
Kristall-Verarbeitung	891
Kroha	882
Kroll	905
Kühl	791
Kürzeder	897
Labudda	793
Leader	780
Lehmann	908
Leister	904
Lötring	909
Maier	915
Melchers	780
Merkur	899
Metrawatt	789
Meyer	913
Mikrofonbau	766
Moeller	910
Mössinger	892
Motorola	761, 765
Münzberg	914
Müter	914
Nadler	870, 871, 872, 873
Neller	887
Neuberger	821
Neumann	889
Neye	800, 883
Niedermeier	905
Nuss	913
Oppermann	790
Peiker	879
Pfaff	911
Preh	868
Rael-Nord	910
Rali-Antennen	785
Rapp	772
Rausch	907, 908
Rauschhuber	907
Reger	894
Reichelt	904, 914
Revox	847
Richter	909
RIM	782, 783, 884
Rimpex	908, 911, 921
Rohde & Schwarz	799
Rosenkranz	915
Ruf	754
Sattler	901
Sauerbeck	904
SB-Elektronik	760
SEL	848
Sell + Stemmler	771
SGS	746
Siemens AG	804
SOKA	905
Sommerkamp	905, 907, 908
Sprague	839
Sylvania	767, 768, 769
R. Schäfer	911
J. Schäfer	898
Schaffer	912
Scheicher	887
Schneider	908
Schubert	914
Schünemann	902
Schukat	908, 913
Stange & Wolfrum	874
Steatit Magnesia	748
Stein	914
Stoeckle	909
Stolle	801, 802, 803
Taunuslicht	908
Technik KG	914, 915
Tehaka	900, 913
Teka	921
Telefunken	834, 835
Teleservice	914
Telo	890
Teltronik	903
Texas Instruments	756, 757
Thomsen	900
Thuir	913
TOA-Elektrik	764
Tokai	788
Transonic	750
Trio	794, 795
Trommeschläger	914
Ulmer	914
Ultron	883
Unitron	796
Valvo	924
Veigel	907
Visaphon	904
Völkner	880, 881, 914
Vogt	886
Wagner	915
Waltham	901
Wandel u. Goltermann	909
Weiand	913
Weiss	901, 906
Weller	882
WERSI	784
Westermann	923
Widmann & Söhne	893, 894
Winckler	904, 912, 914
Witt	903
Woelke	794
Zars	914
Zehnder	874
Zettler	910

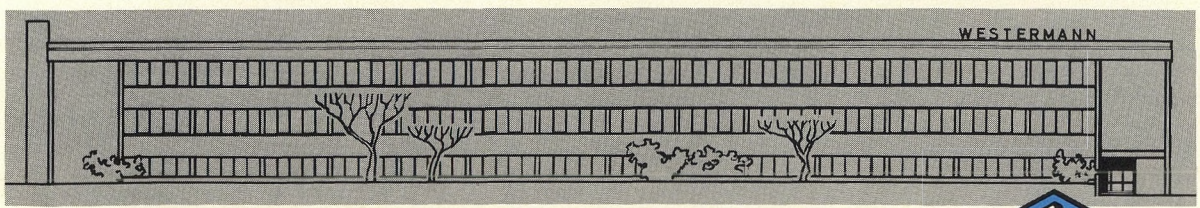
Die Messeberichte erscheinen im 2. Juniheft der FUNKSCHAU. Anzeigenschluß 25. 5. 70

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

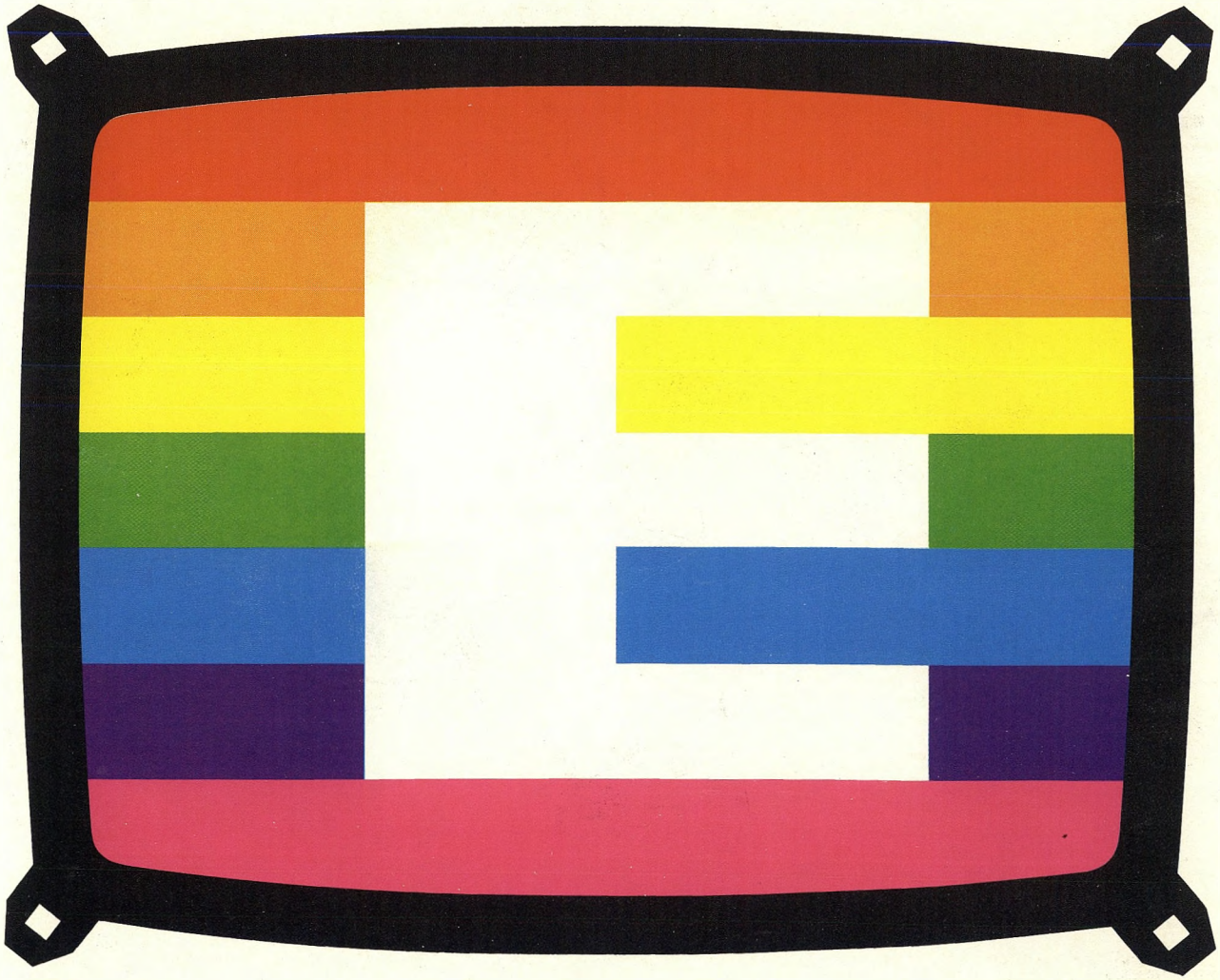
WILHELM WESTERMANN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Telefon (0621) 408012 · FS-Nr. 04/62237

VALVO

Bauelemente
für die gesamte
Elektronik

Europäische Bildröhrentechnik



Farb-Bildröhren:	A 66-120 X A 56-120 X	Schwarzweiß-Bildröhren:	A 61-120 W A 50-120 W A 44-120 W A 31- 12 W

A 0570 / 998 / 4f

VALVO GmbH Hamburg

f 1970

Wir stellen aus:
Bauelemente-Zentrum
Halle 12, 2. Obergeschoß
Stand 2434 (Mitte der Halle)