

Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Ein selbstgebauter Regenbogengenerator
Integrierter Zwischenfrequenz-Verstärker
mit Phasendemodulator
Anschließen von Heim-Videorecordern
Netzversorgung für
Batterie-Reiseempfänger

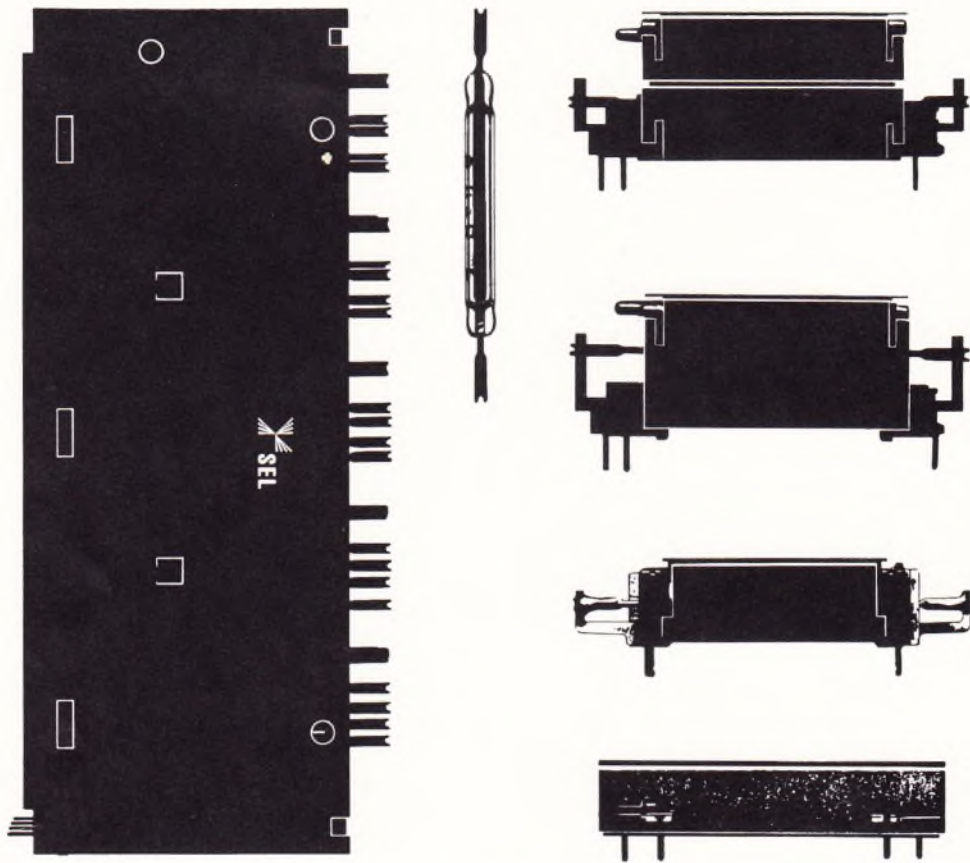
B 3108 D

21

Zum Titelbild: Vorrichtung zum Metallisieren von Isolierschichten bei der Herstellung von integrierten Schaltungen. Siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 738.
Aufnahme: SGS

2.— DM





In Steuerungen sollten Relais nicht ausfallen

Ausfälle kosten Sie Geld. Deshalb verwenden Sie Herkon®-Relais der Baureihe HRE 500 mit mehr als 1000000000 Schaltzyklen.

Herkon®-Relais mit hermetisch abgeschlossenen Kontakten sind zuverlässig und wartungsfrei. Keine Kontaktoxidation.

Diese Relais können Sie direkt in Ihre gedruckte Schaltung einlöten.

Für Herkon®-Relais in elektronischen Steuerungen sprechen hohe Schaltgeschwindigkeit

und kleine Baugrößen; nehmen Sie zum Beispiel das Herkon®-Relais HRE 599/1G – Bauhöhe nur 10,5 mm.

Überzeugen Sie sich selbst. Die technischen Unterlagen liegen für Sie bereit.

SEL Kontakt-Bauelemente GmbH
8500 Nürnberg, Gießereistraße 3
Telefon: (0911) 53 30 23 Telex: 06-22 529

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



SEL

**HIGH
K60**



**FIDELITY
VON AKG**



ROHDE & SCHWARZ

VERTRIEBSGES. GMBH

- Bandbreite 0 ... 10 MHz
- Einstrahl- und Zweistrahl-Ausführungen
- Volltransistorierte Kompaktoszillografen mit FET-Eingang
- 12 geeichte Ablenkfaktoren zwischen 10 mV/cm und 50 V/cm \pm 5%
- 22 geeichte Zeitablenkstufen zwischen 200 ns/cm und 2 s/cm \pm 5%
- Automatische Triggerung, Flankenwahl, Pegelwahl, HF-, Zeilen- und Bildsynchronisation
- Bandbreite des X-Verstärkers 0 ... 1 MHz
- Empfindlichkeit des X-Verstärkers 600 mV/cm ... 3 V/cm, ungeeicht einstellbar
- Beleuchtetes Rasterfeld 6 x 10 cm
- 50 mV₈₅ \pm 2% Eichspannungsausgang



 **TELEQUIPMENT**

EINE TOCHTERGESELLSCHAFT DER TEKTRONIX-FIRMENGRUPPE

Preisgünstige volltransistorierte 10 MHz-Oszillografen

10 MHz-Oszillografen neuester Technik sind jetzt einem breiten Anwenderkreis erreichbar. Die Eigenschaften und Vorzüge der Typenreihe 54 von Telequipment sind bestimmt durch moderne Bauelemente und moderne Schaltungstechnik. Volltransistoriert, mit FET-Eingang und Rechteck-Kathodenstrahlröhren versehen, sind diesen neuen Telequipment-Oszillografen die hochwertigen Grundeigenschaften gemeinsam und Sie haben die Wahl unter verschiedenen Ausführungen: S54A Einstrahl-Oszillograf · S54U Einstrahl-Oszillograf für Netz- und Batteriebetrieb · D54 Zweistrahl-Oszillograf · D54R Zweistrahl-Oszillograf in Gestellausführung.

Ausführliche Unterlagen und technische Beratung stehen Ihnen bei allen Niederlassungen zur Verfügung.

1 Berlin 10
Ernst-Reuter-Platz 10
Ruf 34 05 36

2 Hamburg 50
Große Bergstr. 213-217
Ruf 38 14 66

75 Karlsruhe
Kriegstr. 39
Ruf 2 39 77

5 Köln
Hohe Str. 160-168
Ruf 23 30 06

8 München 2
Dachauer Str. 109
Ruf 52 10 41

für jeden Anwender

... für jeden Einsatzbereich der Elektronik haben wir Halbleiter – die bestimmt auch Ihren Ansprüchen genügen. Der technologische Stand der Sescosem-Halbleiter basiert auf der 14jährigen Erfahrung in der Fertigung.

Unser umfangreiches Sortiment enthält:

Lineare IC's: Operationsverstärker, Komparatoren, Spannungsstabilisatoren

Digitale IC's: mehrere komplette TTL-Reihen

Transistoren: Silizium, Germanium (für alle Bereiche, kleine und mittlere Leistung), Leistungstransistoren

Dioden: Silizium, Germanium (für Rundfunk und Fernsehen), für universelle Anwendungen, Schalt-, Kapazitäts- und Fotodioden

Z-Dioden: für Leistungen von 500 mW bis 50 W, temperaturkompensierte Z-Dioden

Thyristoren: für kleinere und mittlere Leistungen, sowie Triac's und Diac's

Gleichrichter: mit kontrolliertem Durchbruch für verschiedene Leistungsbereiche, schnelle-, Hochspannungs- und Brücken-Gleichrichter

Heißleiter: Standard-Typen, professionelle und Hochtemperatur-Heißleiter, Heißleiter für die Thermometrie

Mikrowellen-Erzeugnisse: Mikrowellen- und Snap-off-Dioden, Varaktoren, Mikrowellen-Transistoren, integrierte Mikrowellen-Schaltkreise.

Die Grenz- und Kennwerte sämtlicher Typen finden Sie in der Sescosem-Halbleiterübersicht, die wir Ihnen gerne zusenden.

Bei speziellen Fragen wenden Sie sich am besten an eines unserer Verkaufsbüros. Anruf oder Telex genügt.



fertigt das umfangreichste Programm in Europa

BOES

Verkaufsstellen in Deutschland:

Essen Herr Oesterheld 4300 Essen
Heidbergweg 43, Tel. (02141) 486 40, Telex 8579734

Frankfurt Herr Sander 6000 Frankfurt 70, Hans-
Thoma-Straße 12, Tel. (0611) 624242, Telex 413059

Hamburg Herr Uhl 2000 Hamburg 67, Eulenkru-
gstraße 81, Tel. (0411) 6035242, Telex 2174277

München Herr Schemm 8000 München 25
Fallstraße 42, Tel. (0811) 731042, Telex 522916

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

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



GRUPPE THOMSON-CSF

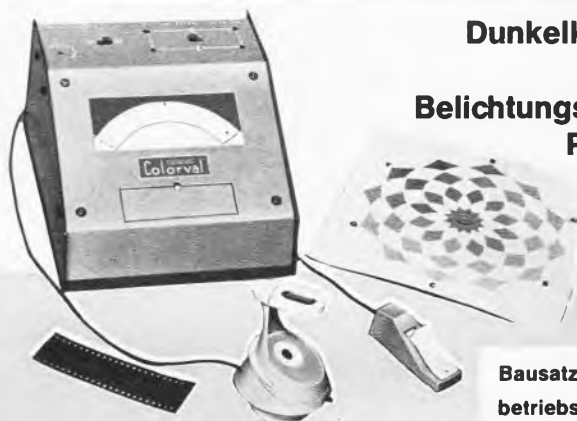
Kartei-
Coupon

Neues und Bewährtes von



Metall-Suchgerät GD-48*

Bausatz: DM 348.—
betriebsfertig: DM 460.—



Dunkelkammer-Color-Belichtungsrechner PMW-17*

Bausatz: DM 455.—
betriebsfertig: DM 680.—



NEU

Allband-Nachrichtenempfänger GR-78

Bausatz: DM 650.—

betriebsfertig: auf Anfrage



VHF-Flugfunk-Empfänger GR-98

NEU

Bausatz: DM 295.—
betriebsfertig: auf Anfrage

SSB/CW-Transceiver SB-101



Bausatz: DM 2100.—

betriebsfertig: auf Anfrage

2-m-Transverter SB-500



Bausatz: DM 995.—

betriebsfertig: auf Anfrage

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 Fertigerätepreisen 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®



Transistor-Voltmeter IM-17 G*

Bausatz: DM 145.—
betriebsfertig: DM 198.—



Universal-Röhrevoltmeter IM-18 D*

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

Service-Röhrevoltmeter IM-28*



NEU

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

NF-Millivoltmeter IM-38*



NEU

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

UKW-Stereo-Empfänger AR-17*



Bausatz: DM 299.—

betriebsfertig: auf Anfrage

UKW-Stereo-Steuergerät AR-14 E*



Bausatz: DM 498.—

betriebsfertig: auf Anfrage



HEATHKIT-Geräte GmbH

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

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

Schlumberger Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74
Schlumberger Meßgeräte AG, CH-8040 Zürich 40, Badener
Straße 333, Telion AG, CH-8047 Zürich 47, Albisrieder Str. 232



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

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

Mikrofonbau GmbH
6952 Neckarelz



Auch Sie

sollten beim Kauf eines Spitzenkopfhörers erst unseren

MB K 600

ausprobieren.

Dieses Stereo-Modell wurde in Studios erprobt und erlangt bei objektiven Vergleichstests allerbeste Kritiken.



Innenwiderst.: 400 Ω
Übertragungsb.: 16–20 000 Hz
Empfindlichkeit: 0,2 mW für 110 Phon
Dauerlast: max. 400 mW
Klirrfaktor: < 0,3% bei 120 Phon
Ausstattung: Kopfhörer mit 2,5 m Kabel u. LS-Stecker, in Luxusetui
Preis: DM 182,-

Mikrofonbau-Vertrieb GmbH · 683 Schwetzingen · Postfach 59

RÖHREN

HALBLEITER



Dieses Zeichen bürgt für

Qualität!

Lebensdauer und
Datengenauigkeit

6 Monate Garantie!

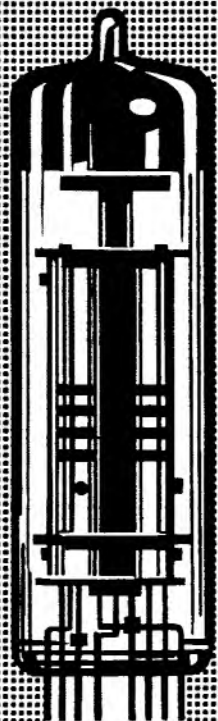
Ein großes Programm
zu kleinen Preisen!

Fragen Sie Ihren Großhändler
oder verl. Sie unsere Liste R 69

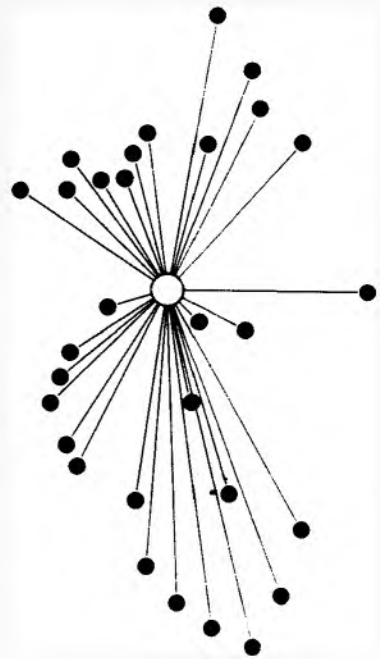
Generaivertrieb

GERMAR WEISS

6 FRANKFURT-MAIN
Mainzer Landstraße 148



Spezialröhren aller Marken



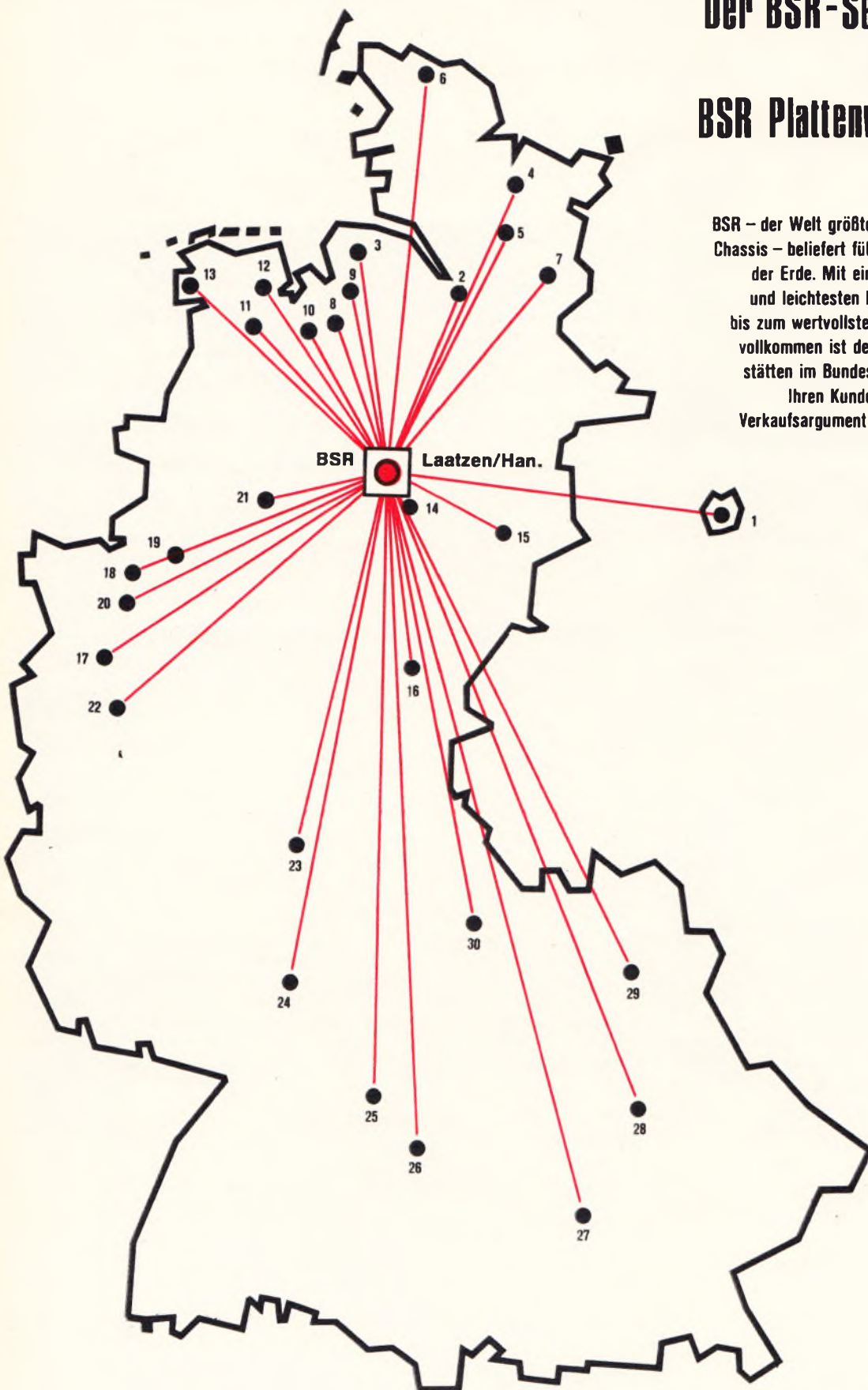
Kundendienst wird großgeschrieben bei BSR

- 1 BERLIN 61 · Atzert-Radio, Stresemannstr. 100, Tel.: 0311/18 10 18
- BERLIN 41 · Hans Peuten, Blankenbergstr. 10, Tel.: 0311/83 22 46
- 2 HAMBURG 19 · Edmund Schaal, Osterstr. 32, Tel.: 0411/40 75 46
- HAMBURG 1 · Herbert Hüls, Spaldingstr. 188-190, Tel.: 0411/24 11 01
- 3 CUXHAVEN · Radio-Scharke, Alter Weg 9-11, Tel.: 0421/21 87 5
- 4 KIEL · Herbert Hüls, Boninstr. 6-10, Tel.: 0431/61 08 0
- 5 NEUMÜNSTER · Radio-Jensen, Kuhberg 41, Tel.: 04321/77 07
- 6 FLENSBURG · Hermann Fossgreen, Melenenallee 4, Tel.: 0461/76 66
- 7 LÜBECK · Herbert Hüls, Wallstr. 49-51, Tel.: 0451/71 40 1
- LÜBECK · Kurt Meyer, Karpenstr. 9a, Tel.: 0451/8 34 70
- 8 BREMEN · Günther John, Hohentorsheerstr. 40-42, Tel.: 0421/50 85 70
- 9 BREMERHAVEN · Radio-Wappler, Georgstr. 55, Tel.: 0471/21 87 5
- 10 DELMENHORST · Günther John, Lübecker Weg 40, Tel.: 04221/41 48
- 11 OLDENBURG · Radio-Tiemann, Achternstr. 5, Tel.: 0441/26 03 3
- 12 WILHEMSHAVEN · Radio-Tiemann, Marktstr. 52, Tel.: 04421/26 18 7
- 13 EMDEN · Michaelsen u. Classen, Friedrich-Ebert-Str. 35, Tel.: 04921/35 41
- 14 SARSTEDT · K.-H. Brenneke, Holztorhaus, Tel.: 05066/25 42
- 15 BRAUNSCHWEIG · Karl Bösche, Bülltenweg 93, Tel.: 94/3 14 05 u. 31 29 69
- 16 KASSEL · Funk-Thurm, Grüner Weg 22, Tel.: 0561/1 44 72
- 17 DÜSSELDORF · F. Schneider, Fürstenwall 130, Tel.: 0211/32 61 88
- 18 HALTERN · Radio-Linke, Pregelstr. 3, Tel.: 02364/31 63
- 19 DORTMUND · Walter Himmelmann, Hohenzollernstr. 27, Tel.: 0231/21 19 5
- 20 GELSENKIRCHEN · Heer, Ebertstr. 1-3, Tel.: 02322/21 50 7 u. 21 15 88
- 21 BIELEFELD · Erwin Dohmen, Kriemhildstr. 14, Tel.: 0521/7 02 26
- 22 KÖLN · W. Marziuf, Antwerpener Str. 16, Tel.: 0221/51 05 02
- 23 FRANKFURT-NIEDERRAD · W. Baier, Schwanheimer Str. 66b, Tel.: 0611/67 22 72
- 24 MANNHEIM 51 · Gerhart Wittig oHG, Liebfrauenstr. 14, Tel.: 0621/79 11 34
- 25 STUTTGART 1 · Willy Pauly, Postfach 1243, Tel.: 0711/7 29 84
- 26 GRUIBINGEN · Willy Pauly, An der Autobahn, Tel.: 07335/511 u. 51 2
- 27 MÜNCHEN 12 · Karl Gruber, Astallerstr. 8, Tel.: 0811/50 18 03/04
- 28 REGENSBURG · Heinrich Lederer, Am Vitusbach 19, Tel.: 0941/30 80 9
- 29 NÜRNBERG 13 · Walter Krotky, Leyher Str. 195, Tel.: 0911/26 51 26/27
- 30 WÜRZBURG · Karl Rückert, Herzogenstr. 11, 0931/5 43 87

BSR

Der BSR-Service ist genauso perfekt wie jedes BSR Plattenwechsler-Chassis

BSR – der Welt größter Hersteller von Plattenwechsler-Chassis – beliefert führende Firmen in über 70 Ländern der Erde. Mit einem Programm, das vom kleinsten und leichtesten Miniwechsler in Kompaktbauweise bis zum wertvollsten Hi-Fi-Gerät reicht. Und genauso vollkommen ist der Service: 33 Kundendienst-Werkstätten im Bundesgebiet und in West-Berlin stehen Ihren Kunden zur Verfügung. Ein zusätzliches Verkaufsargument für den Handel und Sicherheit für den Käufer.



BSR GmbH
3011 Laatzen/Hannover
Karlsruher Str. 14
Tel. 0511 - 861011, Telex 09 22632

BSR

Messen ein Vergnügen

mit dem Vielfachinstrument

METRAVO

dank der sinnfälligen Schaltung als **Vierpol**

In den Leitungszug zwischen Spannungsquelle und Verbraucher wird das METRAVO mit seinen zwei Eingangs- und zwei Ausgangsklemmen (Vierpol) einfach eingeschaltet.

Durch Drehen des Meßbereichumschalters können dann unmittelbar nacheinander Strom und Spannung (und damit die Leistung) gemessen werden.

Zwei Ausführungen stehen zur Verfügung:

METRAVO 2 für den Elektroniker
27 Meßbereiche, $R_i = 10\,000\ \Omega/V$

METRAVO 3 für den Elektriker
22 Meßbereiche, $R_i = 1666\ \Omega/V$

Weitere Vorzüge sind:

- Gemeinsame, linear geteilte A, V-Skala für alle Gleich- und Wechselstrombereiche
- Einfacher Anschluß bei kombinierter Strom-Spannungsmessung
- Umpoler für Gleichstrom
- Eingebauter Stromwandler
- Geringer Eigenverbrauch
- Durchgangsprüfung mit optischer Anzeige
- Skalenbeleuchtung
- Zerstörungsschutz durch Schmelzsicherung



RUF:
0911/51051
FS:
06-22924

METRAWATT AG · NÜRNBERG · Schoppershofstraße 50-54



RCA

2N3055

das „Arbeitspferd der Elektronik“

Zu Recht wird dieser RCA-Typ das „Arbeitspferd der Elektronik“ genannt; denn er zeichnet sich durch hohe Grenzbelastbarkeit und kleinen Sättigungswiderstand aus. Aufgrund seiner „Hometaxial-Base“-Struktur wird eine hohe Sicherheit gegen „Second-Breakdown“ erreicht. Dieser Silizium-npn-Leistungstransistor im TO-3-Gehäuse wird neben seinen für alle Betriebsfälle klar definierten Arbeitsbereichen durch folgende Grenzdaten charakterisiert: $I_C = 15 \text{ A}$; $U_{CE0} = 60 \text{ V}$; $P_T = 115 \text{ W}$.

**Sie sollten sich überlegen,
aus welchem Stall
Ihr „Arbeitspferd der Elektronik“
kommt!**

Bitte fordern Sie ausführliches technisches Informationsmaterial unter der Kennnummer F 170/69 bei uns an.



ALFRED NEYE – ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg
Schillerstraße 14
Tel. Sa.-Nr. 0 41 06/40 22
Telex 02-13 590

1000 Berlin 12
Marie-Elisabeth-
Lüders-Str. 7
Tel. 03 11/34 54 65

6200 Wiesbaden
Rheinstraße 54
Tel. 061 21/393 86
Telex 04-186 505

7000 Stuttgart 1
Adelheidweg 7
Tel. 07 11/24 25 35
Telex 07-21 668

8000 München 2
Linprunstraße 23
Tel. 08 11/52 79 28
Telex 05-24 850

3 mal sprachlos

werden Sie sein, wenn wir verraten, was diese Tonbandgeräte leisten. Und was sie kosten! REMCO-Geräte sind ideal für den, der im Tonbandgerät einen Gebrauchsgegenstand sieht. Nicht zum Herumstehen, sondern um benutzt zu werden. Überall und jederzeit: zu Hause, im Auto, beim Camping. REMCO-Geräte werden mit Trockenbatterien, Autobatterie oder Netzstrom betrieben (**Netzteil eingebaut**). Dazu sind sie leicht und handlich, robust und von bester Qualität.



Cassetten-Recorder S 305
Batterie-, Autobatterie- und Netzanschluss.
Frequenz: 70 - 10000 Hz.



Tonbandgerät S 3000
Batterie-, Autobatterie- und Netzanschluss.
Frequenz: 70 - 8500 Hz (4,75)
60 - 15000 Hz (9,5 cm/s)
2 Geschwindigkeiten: 4,75 und 9,5 cm/s



Tonbandgerät S 4000
Batterie-, Autobatterie- und Netzanschluss
Frequenz: 70 - 8500 Hz (4,75)
60 - 15000 Hz (9,5 cm/s)
2 Geschwindigkeiten:
4,75 und 9,5 cm/s
Tonblende,
15 cm-Spulen,
sehr leistungsfähiger Lautsprecher.

REMCO

Also geradezu ideale Geräte für junge Leute (die heute die kaufkräftigste Konsumentenschicht stellen). Dies ist eine grosse Chance für den Fachhandel! Das kann Ihr Verkaufsschlager werden. Ein **Preisschlager** ist es schon. Fordern Sie Unterlagen und Angebote an und machen Sie einen Testverkauf. Der Erfolg wird Sie überzeugen.

Qualität



eine Verpflichtung für den ersten Verkauf, Voraussetzung für eine dauerhafte Geschäftsverbindung. Bewährte Bauteile namhafter Hersteller garantieren eine zeitgemäße Technik. Internationale Anregungen wirken positiv auf die moderne Gestaltung dieser Geräte. Insgesamt eine marktgerechte Konzeption, sowohl in der Auswahl wie vom Preis her.

Wir senden Ihnen gern ausführliches Prospektmaterial.

|| bruns ||

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

Errichten Sie ein Fernsehsystem nach Ihrem Wunsch

Diese AMPEX Videotape-Recorder sind alle auf das 1 Zoll-Format ausgerichtet

AMPEX produziert nicht nur einen Videotape-Recorder-Typ, sondern eine ganze Serie von qualitativ hochwertigen Geräten mit unterschiedlicher technischer Ausstattung. Alle diese Modelle arbeiten nach dem gleichen AMPEX Helical Scan 1 Zoll-Abtastverfahren, umschaltbar für die Wiedergabe von Bändern, die in europäischer oder amerikanischer Fernseh-

norm aufgenommen wurden. Wir empfehlen die Modelle VR-7803 oder VR-7003 als sogenannte 'Muttermaschine', das Modell VR-5103 als Ergänzung Ihres Systems. Diese Flexibilität erlaubt es Ihnen, ein Fernsehsystem nach Maß aufzubauen. Sie profitieren von der professionellen AMPEX Fernsehaufzeichnungstechnik.



VR-5103 Videotape-Recorder Preis: DM7.980,--
 (oben) Hier der preisgünstigste Recorder dieser Serie. Bietet exzellente Bildqualität. Leicht bedienbar. Garantierte Austauschbarkeit der Bänder zwischen VR-7803, VR-7003 und umgekehrt. 5 Minuten Vor- und Rücklauf. Fernbedienbar für die Funktionen Wiedergabe, Aufnahme und Stop. Hochwertige Tonqualität. Eingebauter Verstärker und Lautsprecher. Gewicht 28 kg.

VR-7003 Videotape-Recorder

Preis: ab DM14.700,--

(unten) Dieses Modell ist in der Leistung vergleichbar mit größeren. Leicht bedienbar. Bänder sind austauschbar auf allen AMPEX 1 Zoll Videotape-Recordern. Hochwertige Tonqualität. Eingebauter Verstärker und Lautsprecher. Ton nachsynchronisierbar. Zweiter Tonkanal auf Wunsch, ebenso Zeitlupenwiedergabe. 2 - 20 Halbbilder pro Sekunde.



Wir empfehlen für alle AMPEX 1 Zoll Videotape-Recorder das hochqualifizierte 1 Zoll-1 Mil Polyesterband (AMPEX Serie 161). 916 m für eine Stunde Spielzeit. Spulendurchmesser 9 3/4 Zoll.

VR-7803 Videotape-Recorder

Preis: ab DM 44.174,--

Spitzengerät der Familie. Bänder austauschbar auf allen AMPEX 1 Zoll Recordern. Das 'Electronic Editing' gewährleistet nahtloses Schneiden - Ausschnitte von verschiedenen Bändern können auf einem Band aneinandergereiht werden. Automatische Bandendabschaltung. Zwei Tonspulen. Variable Zeitlupe vorwärts und rückwärts.



AMPEX

Weitere Auskünfte erteilt Ihnen:
 AMPEX Europa GmbH., 6 Frankfurt/Main,
 Elbestraße 1, Tel. 25 20 01.

CV.12

Volltransistorisierte Drillinge.

Im Aussehen gleich, in der Leistung verschieden - das sind die neuen Vollverstärker von TELEFUNKEN. V660 = 25 Watt, V661 = 50 Watt, V662 = 100 Watt Ausgangsleistung.

Variable Eingangsschaltungen durch Steckkarten-Technik, absolute Übersteuerungssicherheit und die 100 V-Ausgangstechnik sind die hervorragenden Merkmale dieser neuen TELEFUNKEN-Vollverstärker für Beschallungsaufgaben.

Jetzt ist alles möglich! An die 6 vorhandenen Eingänge kann jede Tonquelle angeschlossen werden - durch Variation der Steckkarten. Auch das ist wichtig! TELEFUNKEN-Knowhow und TELEFUNKEN-Erfahrung waren Basis für die Entwicklung eines absolut kurzschlußsicheren und übersteuerungstesten neuen Schaltungskonzeptes.

Außerdem: Neben serienmäßigem Netzbetrieb ist jetzt auch Umrüstung auf Batteriebetrieb (24 V) möglich.

Sprechen Sie mit uns, wenn Sie Beschallungsprobleme haben. Wir können sie lösen.

TELEFUNKEN-Erfahrung können Sie kaufen.



TELEFUNKEN

Polytron

26 Breitband-Verstärker Breitband-Verteiler-Verstärker



Allbereichs-Verstärker P 144/741 N

mit eingebautem Netzgerät

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

max. Ausgangsspannung: 4 x 100 mV/60 Ω

max. Ausgangspegel: 4 x 100 dBμV

4 Eingänge, 1 Ausgang

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

Bruttopreis einschl. MwSt. 152.00 DM

rauscharme UHF- Breitband-Verstärker

für Kabel- und Direkt-Speisung

1 Eingang: 60 Ω

1 Ausgang: 60 Ω

Verstärkung 450-800 MHz:

Typ P 145/111 UHF: 10 dB

P 145/211 UHF: 16 dB

P 145/311 UHF: 21 dB

Rauschzahl bei 800 MHz:

4 kTo-6 dB

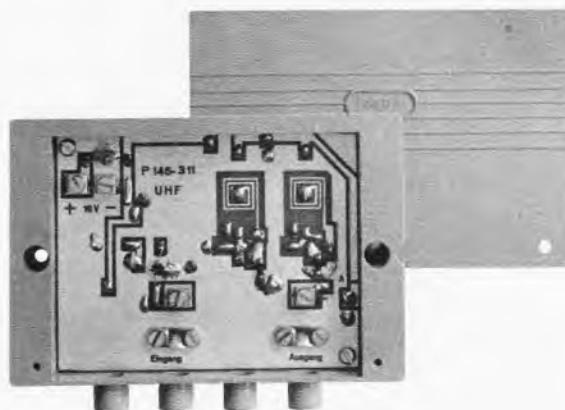
die idealen UHF-Breitbandverstärker mit niederen Rauschzahlen besonders geeignet für UHF-Weitempfang mit Breitbandantennen.

Unverbindliche Richtpreise einschl. MwSt.

P 145/111 UHF **brutto: 20.55 DM**

P 145/211 UHF **brutto: 33.30 DM**

P 145/311 UHF **brutto: 51.05 DM**



Breitbandverstärker mit regelbarer UHF-Verstärkung

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

VHF-Verstärkung: 20 dB

UHF-Verstärkung: 24 dB

Regelbereich: 12 dB,

rauscharme UHF-Eingangsstufe (4 kTo bei 800 MHz)

Bruttopreis einschl. MwSt.:

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

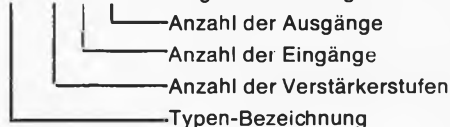
P 144/321 r: **55.70 DM**

Unser gesamtes Angebot: 26 verschiedene Breitbandverstärkertypen

für jeden Fall den richtigen Verstärker

der Kennzeichnungs-Code:

P144 / 4 2 2 N -eingebautes Netzgerät



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

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


Für den Groß- und Einzelhandel: Katalog und Nettopreislisten!

Informieren Sie sich über Neuerscheinungen.

Polytron-Vertrieb GmbH

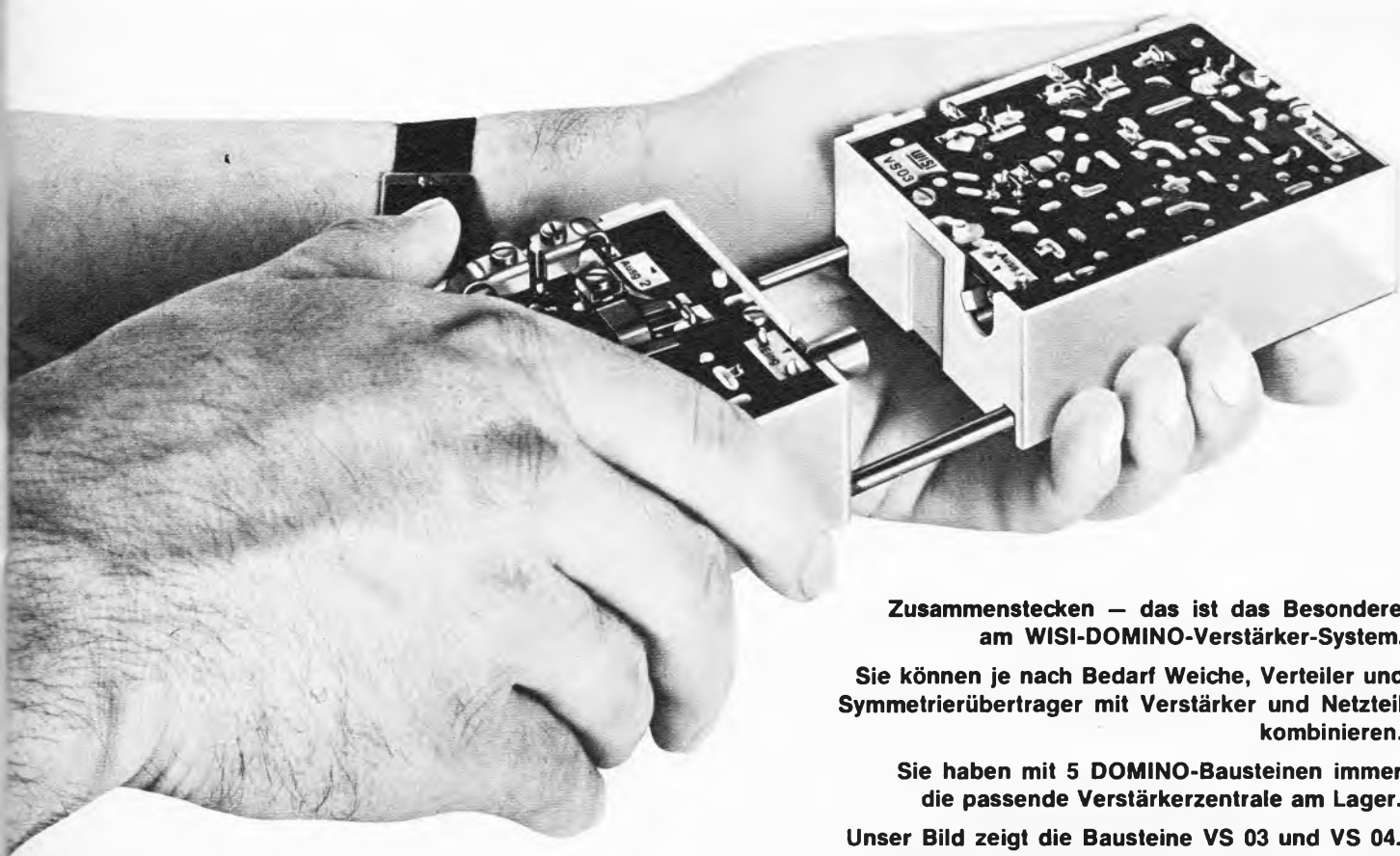
7547 Wildbad, Postfach 123, Telefon 07081/3280

Polytrona AG, CH-6000 Luzern 13, Zihlmattweg 3



5 = ∞

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



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

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

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

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

Verstärkung bis 20 dB, Ausgangsspannung bis 400 mV.

**Verlangen Sie ausführliche Unterlagen
unter dem Kennwort „DOMINO“.**



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



Für höchste Ansprüche und verwöhnte Ohren



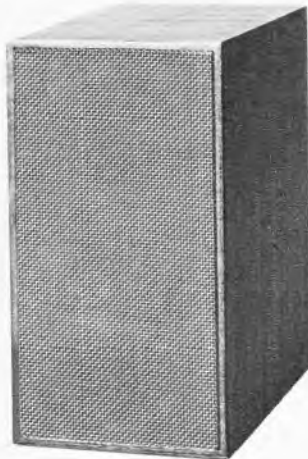
6 Monate Garantie

HiFi-Geräte der europäischen Spitzenklasse — jetzt auch in Deutschland



HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000

Dieser HiFi-Stereo-Verstärker nach DIN 45 500 wird auch den höchsten Ansprüchen gerecht. Ausgangsleistung 2 x 20 W Musikleistung - 2 x 15 W Sinus Dauerton - Frequenzbereich 30-30 000 Hz + 1,5 dB - getrennte Eingänge für Phono, Tonband und Tuner - lieferbar ohne und mit Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer - Klirrfaktor weniger als 0,8 % bei 2 x 15 W 1000 Hz - Intermodulation weniger als 1 % - Übersprechdämpfung besser als 43 dB - Fremdspannungsabstand besser als 70 dB - Klangregelung Bässe und Höhen getrennt, Bässe 50 Hz ± 13 dB Höhen 15 kHz ± 15 dB - Leisetaste - 20 dB (1 : 100 / bei 1 kHz - Rumpeltaste: - 8 dB (1 : 6) bei 50 Hz - Mono-Stereo-Taste - Balanceregler + 6 dB rechts oder links - Bestückung 19 Trans. / 3 Leistungstransistoren AD 166 - Gehäuse Seitenteile in Palisander. Oberfläche echt Leder, Knöpfe metallisieret, Maße 30 x 23 x 7 cm (L x T x H).



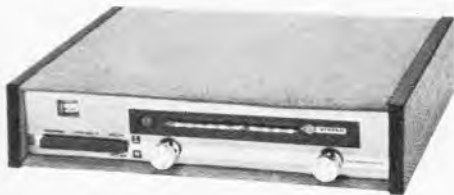
HiFi-Regalbox

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



HiFi-Stereo-Baustein Stereo 4000

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



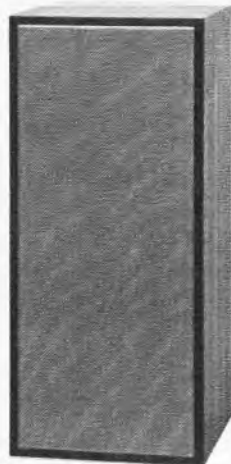
HiFi-UKW-Stereo-Tuner ST 3000

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



HiFi-Stereo-Kompaktanlage STUDIO 3000

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



HiFi-Superbox 3000

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

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

Für einige Gebiete können wir noch den Alleinverkauf vergeben

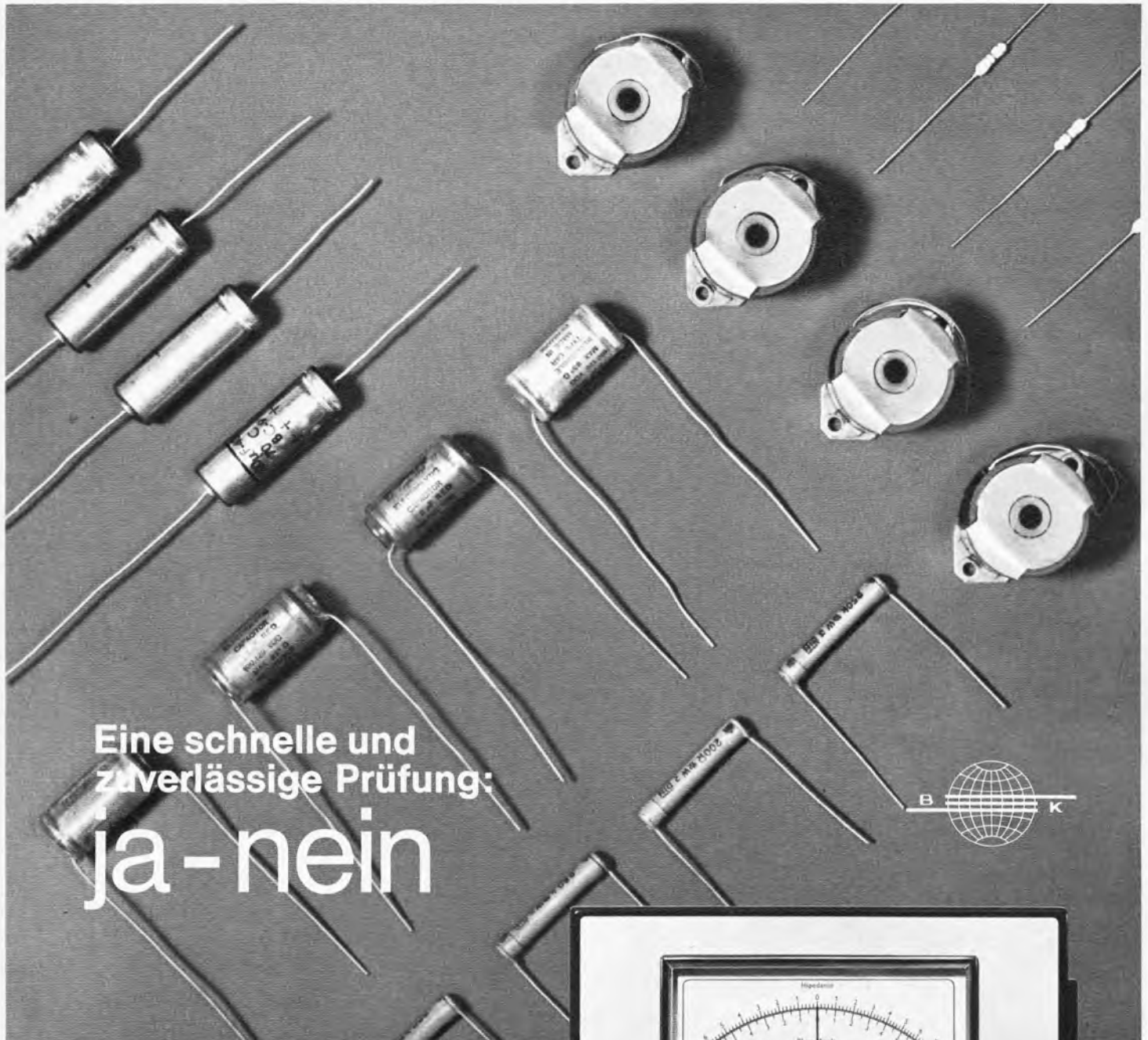


Alleinvertrieb:
JÜRGEN HÖKE
2000 Hamburg 63



Alsterkrugchausee 578
Postfach 330
Telefon 59 91 63 / 50 58 21





Eine schnelle und
zuverlässige Prüfung:
ja-nein

- Toleranzkontrolle durch 3 Anzeigelampen
- Weite Übersteuerungsgrenzen für die Messung kleiner Winkel-
differenzen bei großen Impedanz-
unterschieden; Übersteuerung wird
signalisiert
- Analogausgang für Registriergeräte
und für automatische Regelung
der Meßgröße; Relaisausgang
für Sortierautomaten
- Getrennte Meßbereichswahl über
Eichteiler für Impedanztoleranz bis
0,2 % und für Phasenwinkeldifferenz
bis $\tan \delta = 0,002$
- Mißt Absolutwert kleiner Kapazitäten
mit 0,01 % Nullpunktfehler, $\pm 0,004$ pF



Toleranzmessbrücke Typ 1519

69-48

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



TELEWATT HIGH-FIDELITY MONO-MISCHVERSTÄRKER

bedeuten einen neuen
Qualitäts-Standard für ELA-Anlagen



E 30 / E 60 / E 120

Auch als Gestell-Einschub lieferbar

Universell

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

Sicherheit

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

Qualität

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

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

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

Der Preis

TELEWATT Mono-Mischverstärker kosten viel weniger als man wegen ihrer Qualität vermutet.

Verlangen Sie ein Angebot von unserer Abteilung E 1.



KLEIN+HUMMEL · 7301 Kemnat · Postfach 2

Telefon Stuttgart 25 32 46

Hannover Schaefer, Hagenstraße 26

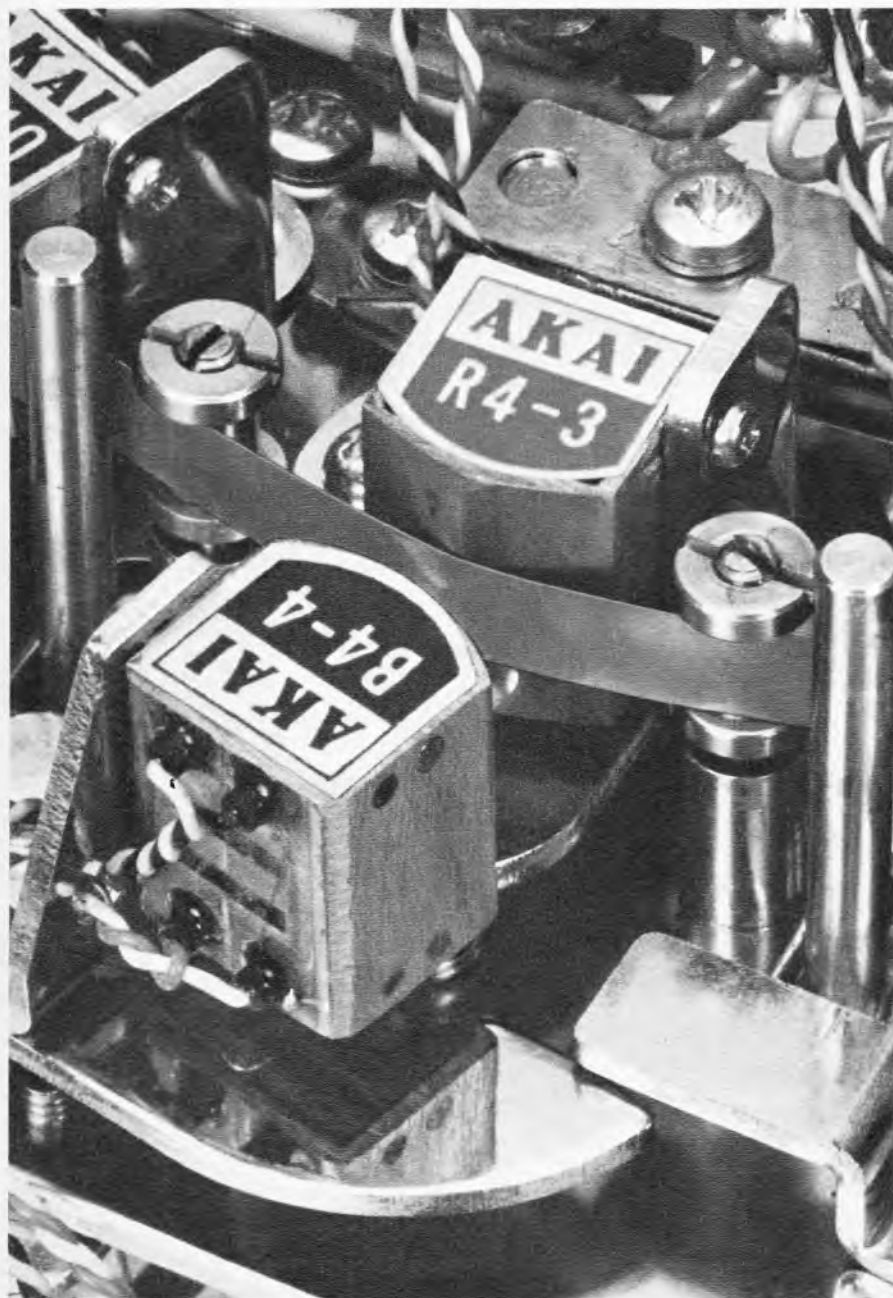
Hamburg Kluxen, Nordkanalstraße 52

Köln W. Meier + Co, Maarweg 66

Frankfurt-Sossenheim Grawe, Lindenscheidstraße 1

Crossfield-Technik gegen „akustische Löcher“

Aussetzer in hohen Frequenzbereichen gemeistert:
AKAI X-150 D



Die Tonaufzeichnung geschieht bei AKAI in den sich kreuzenden Magnetfeldern (Crossfield) der zwei gegenüberliegenden Köpfe. Weil Nutzsignal und Vormagnetisierungsfrequenz getrennt zugeführt werden, ergeben sich extrem hohe Aufnahmeleistungen.

Sie wissen es leider nur zu gut: die höchsten Frequenzen erscheinen oftmals nicht oder doch nicht befriedigend auf Ihren Bandaufnahmen. Das hat ein Ende – durch die von AKAI entwickelte Crossfield-Technik.

Die im konventionellen Tonkopf üblicherweise mit dem Nutzsignal gekoppelte Vormagnetisierungsfrequenz ist bei AKAI getrennt und wird auf der Rückseite des Bandes durch einen zusätzlichen extra Tonkopf zugeführt. Dadurch werden auch die heikelsten Frequenzbereiche klar aufgezeichnet. AKAI's extrem breiter Frequenzgang bei der niedrigen 9,5 cm/s-Laufgeschwindigkeit ist: 30 – 18000 Hz \pm 3 dB. Oder: 30 – 23000 Hz bei 19 cm/s.

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



Crossfield-Technik und höchste Laufpräzision bekommen Sie in der Diskothek-bewährten Kleinstudio-Maschine AKAI X-150 D schon für 900 Mark*. Die Comput-o-matic Maschine AKAI X-360 D mit 3 Motoren kostet 2236 Mark*. Dazwischen drei weitere Modelle.

* Richtpreis + GEMA + MWST

AKAI im HiFi-Fachgeschäft – AKAI Service-Zentrale in Ffm.

AKAI®

Weltmarke
der HiFi-
Stereophonie

An AKAI INTERNATIONAL GmbH
6079 Buchschlag bei Frankfurt/Main
Am Siebenstein 4

Information
Test-Berichte
Händlernachweis
Name und Adresse deutlich



F3/D

KATHREIN

Antennen

...sichern
kristallklaren
Empfang.



**Als Einzelantennen und als Gemeinschaftsantennen,
und zur Versorgung ganzer Orte.**

Die KATHREIN-Werke sind 50 Jahre alt. Besser gesagt, eigentlich »jung«. Unsere Tradition ist der Fortschritt. Bessere Antennen, bessere Antennenverstärker und bessere Bauteile . . . von KATHREIN

Unsere Antennen und Antennen-Bauteile sind so jung und neuzeitlich, so dynamisch wie Rundfunk und Fernsehen . . .

Fragen Sie uns, wir sagen Ihnen gerne mehr. Und fordern Sie bitte unser Informationsmaterial an.

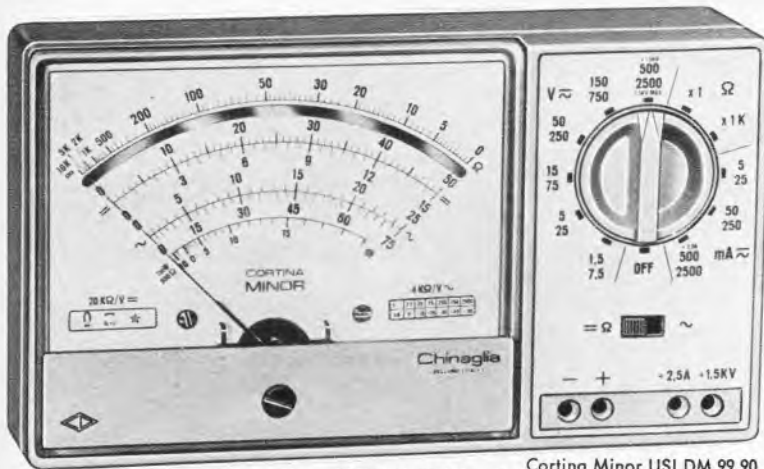


KATHREIN

1919 – 1969
Unsere Tradition
heißt Fortschritt

KATHREIN-Werke
Antennen · Elektronik
82 Rosenheim 2, Postfach

CHINAGLIA CORTINA MINOR USI



Cortina Minor DM 88.25, 30 kV = Taster DM 43.30 (einschl. MwSt.)
Cortina Minor USI DM 99.90

20 000 Ω/V = 4 000 Ω/V ~

Eigenschaften

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

Jetzt auch mit eingebautem Signalgeber

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

- | | | | |
|----------------|------------------------------|--------------|---------------------------|
| ● AACHEN | Heinrich Schiffers | ● HEIDELBERG | Arthur Rufenach |
| ● ANDERNACH | Josef Becker | ● KARLSRUHE | Rahren Hacker |
| ● AUGSBURG | Walter Naumann | ● KÖLN | Arlt Elektronik |
| ● BERLIN | Arlt Radio Elektronik | | Radio Schlembach |
| | Atzert Radio | ● MAINZ | Schuricht-Elektronik GmbH |
| | Hans Hermann Fromm | ● MANNHEIM | Josef Becker |
| ● BONN | Radio Diekob KG | | Josef Becker |
| ● BRAUNSCHWEIG | Radio Völkner | ● MÜNCHEN | Radio Dahms |
| ● BREMEN | Dietrich Schuricht | ● NÜRNBERG | Radio Rim |
| ● DORTMUND | Radio van Winnen | | Radio Taubmann |
| ● DÜSSELDORF | Arlt Radio Elektronik | ● OLDENBURG | Waldemar Witt |
| ● ESSEN | Robert Merkelbach KG | ● STUTT GART | Rahlmann & Co |
| ● FRANKFURT/M. | Arlt Elektronische Bauteile | | Arlt OHG |
| | Mainfunk Elektronik (Wenzel) | ● ULM/DONAU | Radio Dräger |
| | | | Germann Dreher |
| ● HAMBURG | Paul Opitz & Co. | | Albert Falschbner |
| ● HANNOVER | Schuricht Elektronik GmbH | ● VECHTA | Schanz & Co. |
| | | ● WIESBADEN | Ludwig Mers |
| | | | Josef Becker |
| | | | E. Stiebing KG |

Meßbereiche

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

Bereich Drehschalter
Jetzt mit 12,5 A Wechselstrombereich

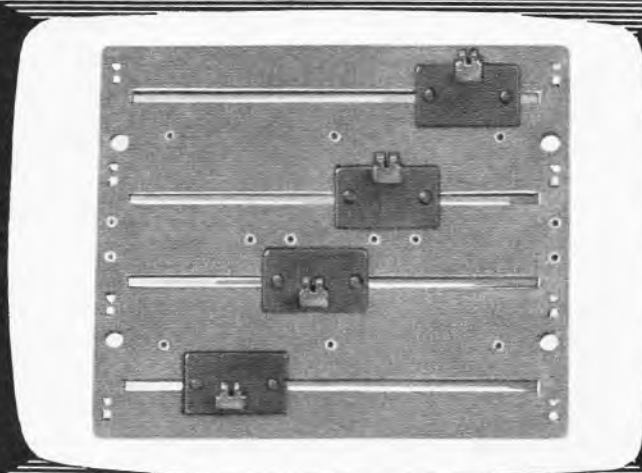
Generalvertretungen für Deutschland: Jean Amato
8192 Gartenberg/Obb., Tel. 0 81 71/6 02 25

für Belgien: Liege
Jean Ivens

für Holland: Maarn
Teragram

für Österreich: Wien
Ing. Franz Kramer

BAUELEMENTE



50 JAHRE
Preh

PREH-WERKE 8740 BAD NEUSTADT/SAALE

Bewährte

TEICO Service-Geräte



Röhrenvoltmeter 232
DM 185.—
mit umschaltb. Tastkopf, US-Pat.



Röhrenvoltmeter de Luxe
249 DM 276.—
mit umschaltb. Tastkopf, US-Pat.



Service Klein-Oszillograph
430 DM 332.—



Breitband-Oszillograph
460 DM 598.—



Meßsender 324
DM 243.—



Wabbel sender mit Markengeber und Mischverstärker 369
DM 609.—



Univers. DC-Oszillograph
427 DM 598.—



Sinus-Generator de Luxe 378
DM 409.—



Grid-Dipmeter 710
DM 216.—



Transistor-Prüfgerät 680
DM 194.—



RC-Meßbrücke 950 B
DM 205.—



Netzbatterie mit Ladegerät 1064
DM 360.—

Netto-Preise sind für Bausätze inkl. MwSt.

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Senden Sie mir Prospekte für
 Prüf- und Meßgeräte Funkamateurgерäte

Name

Ort mit Postleitzahl

Straße

VERKAUFSSCHLAGER

mit 6monatiger Garantie



HEA Hi-Fi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600

volltransistorisierter Hi-Fi-Stereo-Verstärker, lieferbar mit und ohne eingebautem Entzerrer-Vorverstärker. 14 Transistoren, 2 Leistungstransistoren AD 149, Ausgangsleistung: 2 x 12 W PP, 2 x 6 W Sinus an 4 Ω , 2 x 8 W Musikleistung, getrennter Höhen- und Tiefenregler, Ausgangswiderstand ca. 0,6 Ω , Lautsprecheranschl. 4-8 Ω , Frequenzbereich: 40-20 000 Hz + 1,5 dB, Klirrfaktor 1000 Hz 2 x 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 k Ω , Eingänge übersteuerungsfest bis 2 V, für magnetische Tonabnehmer mit Vorverstärker 4 mV bei 1 kHz, Eingangswiderstand 47 k Ω , Mono/Stereo-Taste, Balanceregler + 6 dB rechts oder links, Netzanschluß 220 V Wechselstrom, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunstleder, Maße: 30 x 20 x 7 cm (L x T x H).

Preis: ohne Vorverstärker DM 176 - inkl. MwSt.
mit Vorverstärker DM 214 - inkl. MwSt.



HEA Hi-Fi-UKW-Stereo-Tuner Modell ST 1600

Dieser UKW-Stereo-Tuner ist die ideale Ergänzung zum Stereo-Verstärker Modell ST 1600. Empfindlichkeit: 2 μ V für 26 dB Signal-Störabstand, Bereich: 87,5-105 MHz, Abstimmung: mit 3 Kapazitätsdioden BA 111, 2 Stationen wahlweise fest einstellbar, 1 Taste für durchgehenden Bereich, 9 Silizium-Planar-Transistoren und 6 Germanium-Transistoren, 11 Dioden, 1 Zenerdiode, Störunterdrückung: ca. 40 dB, Antenne 240-300 Ω mit eingebautem Nah-Fernschalter, Rauschsperrung und Scharf-abstimmung (AFC) abschaltbar, Mono/Stereo-Automatik mit opt. Anzeige, Kanaltrennung: bei 1 kHz > 37 dB, Ausgang ca. 1 V an 47 k Ω bei 40 kHz Hub, Nieder-Frequenzbereich 40-15 000 Hz, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunstleder, Maße 30 x 20 x 7 cm (L x T x H), Netzanschluß 220 V Wechselstrom.

Preis: DM 327.- inkl. MwSt.



Hi-Fi-Stereo-Kompakbox 15 W
Nennbelastbarkeit 10 W, Nennscheinwiderstand 4-5 Ω , Übertragungsbereich 60-20 000 Hz, Holzgehäuse in Teak 18 x 28 x 25 cm

Preis DM 73.25 inkl. MwSt.

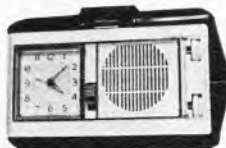


Startone C-200 UKW/MW Uhren-Radio

zur vorbestimmten Zeit schaltet die Uhr das Radioempfangsteil ein: zu Beginn einer Sportübertragung, der Nachrichten usw. Für diejenigen, die einen tiefen Schlaf haben, ist ein Extra-Schalter eingebaut, der ein pünktliches Wecken garantiert

empfangsteil werden durch 6 Mignonzellen und 1 Babyzelle gespeist. 10 Transistoren, 5 Dioden - abschaltbare UKW-Scharfabstimmung - ausziehbare Teleskopantenne für UKW-Empfang - Anschluß für Klein Hörer - ausgezeichneter Klang durch 8 cm großen Lautsprecher. Gehäuse holzfarbig, 21,5 x 9 x 14 cm.

Preis DM 103.25 inkl. MwSt.
bei Abnahme von 5 Stück 5 % Mengenrabatt



Startone C-511 Uhren-Radio

der ideale Reisewecker, kombiniert mit einem 6-Transistor-Radio, der Sie morgens mit Musik weckt.

Preis DM 52.75 inkl. MwSt.

bei Abnahme von 5 Stück 5 % Mengenrabatt
bei Abnahme von 10 Stück 10 % Mengenrabatt

Alle Preise verst. sich f. Liefg. ab H. p. NN rein netto.

Jürgen Höke • Import • 2 Hamburg 63
Alsterkrugchaussee 578, Postf. 330, Tel. (04 11) 59 91 63

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, Ml. 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, Ernst-Amme-Str. 11
Telefon 05 31/5 20 32/33/34

Georg Weiland

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

NEU VON TRIO !!



MODELL TS/PS - 510

1. Der TS/PS-510 ist ein neu entwickelter Sendeempfänger hoher Stabilität, in dem alle Ansprüche und Erfordernisse des SSB-Zeitalters echt verwirklicht sind!
2. Das geschmackvolle Gehäuse im modernen Stil ist allen Benutzern der bisherigen 500er Serie gut bekannt und beliebt, weil es selbst in die anspruchsvollsten Räume gut paßt!
3. Durch die Neuentwicklung eines extrem stabilen VFOs, welcher mit Feldeffekttransistoren bestückt ist, garantiert das Gerät Dauerbetrieb bei gleichbleibender Frequenzkonstanz.
4. Ein solide verarbeiteter Doppelzahnradfeintrieb zusammen mit einer Sonderanfertigung eines linearen Drehkondensators ergibt ein direktes Ablesen bis zu einer Genauigkeit von 1 kHz auf allen Bändern.
5. Die Frequenzablesung ist so erstklassig, weil mit einer Umdrehung des Skalenknopfes nur 25 kHz überstrichen werden, dies ergibt die hohe Ablese- und Wiederkehrgenauigkeit des Gerätes.
6. Ein für den 510 völlig neu konstruiertes Filter ergibt einen ausgezeichneten Shape Factor und eine scharfe Durchlaßkurve. Dadurch bedingt hört sich das Gerät beim Senden und Empfangen ausgezeichnet an!
7. Ein Wahlschalter für die Stellungen SSB oder CW ist vorhanden! Bei Benutzung des CW-Filters wird das Arbeiten in Telegraphie zum Vergnügen!
8. Der Empfänger hat einen neuen Regelspannungszusatzverstärker erhalten, der mit einer derartigen Genauigkeit arbeitet, daß auch die stärksten Eingangssignale gut verarbeitet und ohne Störungen empfangen werden können. Dieser Verstärker steuert auch die S-Meteranzeige unabhängig von der Hf-Regelung.
9. **Eichgenerator!** Auch hier wurde für den 510 eine Neuentwicklung geschaffen: Ein 25-kHz-Multivibrator mit 4 Transistoren bestückt! Der Generator gibt genaue Eichmarken für jede Umdrehung des Skalenknopfes – alle 25 kHz.
10. Ein eingebauter Sidetonoszillator läßt die getasteten Telegraphiezeichen im Lautsprecher mithören.
11. Eine hochwirksame ALC-Transistorverstärkereinheit, welche über einen Gittergleichrichter arbeitet, sorgt dafür, daß ein nicht übersteuerbares, splatterfreies, gut klingendes SSB-Signal erzeugt wird.
12. Die ALC-Spannung kann mit Hilfe des Instrumentenwahlschalters auf das S-Meter geschaltet werden und dort zur Kontrolle des sauberen Sendesignals abgelesen werden.
13. Der Empfänger ist ein Doppelsuperhet mit Quarzmischung und vom Oszillator unabhängiger Abstimmung der Hf-Vorstufe!
14. Die Regelspannungszeitkonstante kann mit einem Schalter auf: Langsam oder schnell umgeschaltet werden.
15. Durch Benutzung der separaten VFO-Einheit Typ VFO-5D kann das Gerät zu einer getrennten Sende- und Empfangsstation erweitert werden.
16. Eingebaut ist eine automatische Sprachsteuerung (VOX). Der Empfänger kann ± 3 kHz von der Sendefrequenz verstimmt werden. Das S-Meter kann mit dem Wahlschalter für die Anzeige von Anodenstrom, Hf, Anodenspannung und ALC, geschaltet werden!
17. Die Stromversorgungseinheit für den TS 510 ist das Netzteil Typ PS 510 mit eingebautem Lautsprecher. Dem Netzteil liegt das Verbindungskabel zum TS 510 bei.

Auskünfte für Benelux:

TRIO KENWOOD ELECTRONICS, S. A. - 160 Av. Brugmann, Bruxelles 6

MODELL VFO-5D

Dieser VFO ist so konstruiert, daß er genau mit dem TS 510-Sendeempfänger und dem PS 510-Netzteil in seiner Form und Farbe harmoniert. Auch hier ist die gleiche Feldeffekttransistorschaltung verwendet worden, welche auch im 510 die hohe Stabilität gibt. 2 FET's und 2 Transistoren garantieren bei diesem VFO driftfreie Verbindungen. Auch der VFO-5D hat den gleichen Präzisionsfeintrieb mit 25 kHz für eine Umdrehung. Die Eineichung kann mit dem Eichgenerator des 510 vorgenommen werden. Mit Einsteckquarzen kann auch auf Festfrequenzen gearbeitet werden. Auch hier kann die Frequenz um ± 3 kHz verändert werden. Eine optische Anzeige zeigt an, wann der VFO eingeschaltet ist und arbeitet. Ein Zusatzstecker für Relaissteuerung z. B. Linear, ist lieferbar. Wichtig ist, daß dieser VFO auch für alle anderen SSB-Zwecke benutzt werden kann! Denn 4,9-5,5 MHz passen fast zu allen X 9 MHz Exitertypen!



TRIO KENWOOD ELECTRONICS, S.A.
Rheinstrasse 17, Frankfurt/Main
W. Germany

PUT IN T

new!

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



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

Mit Hilfe des PUT IN T erreicht man

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

Fordern Sie bitte Prospekt F 102 an

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



ROKA TRANSISTOR-NETZTEIL



Die billige Dauerstromquelle für Kofferradios und andere Gleichstromverbraucher zwischen 7,5 V und 9 V Eingangsspannung. Max. Ausgangsstrom 0,3 A. Primär und sekundär abgesichert. Brummfreier Empfang. Umschalter für Netzbetrieb 220 V / 110 V. Elegantes zweifarbiges Kunststoffgehäuse

8 Adapter erlauben den Anschluß des Roka-Transistor-Netzteils an fast jedes Kofferradio u. Cassettentonbandgerät

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

Endstufe ES 40 in elkaloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

Endstufe ES 40 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB;
Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis für Fertigergerät ES 40 **DM 130.—**
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

Endstufe ES 100 in elkaloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

Endstufe ES 100 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB;
Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis f. Fertigergerät ES 100 **DM 160.—**
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

Stereo-Klangreglerstufe KRV 50

Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES
Technische Daten:
Klirrfaktor: bei $U_a = 2$ V, von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz $+16$ dB -14 dB, 20 kHz $+22$ dB -19 dB
Preis für Fertigergerät KRV 50 **DM 48.—**
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

Stereo-Entzerrerverstärker EV 51

Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnetanabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.

Technische Daten:
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB;
Klirrfaktor bei $U_a = 0,2$ V von 20 Hz...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR
Preis für Fertigergerät EV 51 **DM 35.—**
für Bausatz EV 51 **DM 27.—**

Stereo-Mikrofonverstärker MV 50

Eignet sich zum Anschluß an dyn Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen

Technische Daten:
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB;
Klirrfaktor bei $U_a = 0,2$ V von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB
Preis für Fertigergerät MV 50 **DM 33.—**
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile

Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

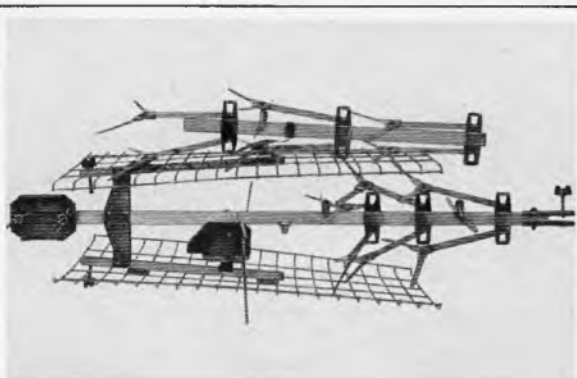
Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial!

KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen

Wilhelmstr. 31

Telefon (071 53) 7510

**Testfrage an erfahrene
Antennen-Monteure:
Wissen Sie außer der
Hirschmann Super-Spectral
noch eine
Hochleistungsantenne,
die sooo leicht
zu montieren ist?**



1. Die voll-vormontierte, mini-verpackte Super-Spectral rausnehmen und ohne Anstoßen durch die Dachluke.



2. Reflektorhälften hochklappen und mit Flügelschrauben festziehen.



3. Nur noch Elemente hochklappen und an den Mast damit. Fertig!



Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen / Neckar

11.89.24

LONDON

Die Röhre der Vernunft

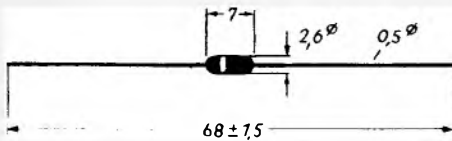
Ein Blick in die Fertigung wird Sie überzeugen. Einige tausend Mitarbeiter bei uns arbeiten für Sie – in mehreren Schichten. Viele sind schon mehr als 25 Jahre hier. Sie garantieren die Qualität der ... Röhre Ihrer Wahl!



Winfried Labudda
Gesellschaft für elektronische
Bauelemente mbH.
5650 Solingen 1 (Germany)
Wupperstraße 84
Postfach/Postbox 10 04 08
Telex 8 514 727
Telefon Sa.-Nr. (02122) 2 61 66

Neu im transco-Programm

SILIZIUM-ZENER-DIODEN, Typ SZN
Im Miniaturgehäuse
Für die Erzeugung stabilisierter Bezugsspannungen und zur Spannungbegrenzung
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:
3/5/6/7/8/9/10/11/12/14 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 der internationalen Farbcode bezeichnet!

TEILESCHALE

Blech gestanz, äußerst stabile Ausführung. Geriffelte Bodenplatte, daher kein „Umherröhlen“ 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 x 235 mm
DM -30
10 Stück DM 2,75
100 Stück DM 25,-
1000 Stück DM 225,-

ISOLIERTER SCHALTDRAHT

0,5 mm Ø, Cu-Verz., in verschiedenen Farben
10-m-Ring DM -50
10 Ringe sort. DM 4,75

Versilberter Cu-Schalt Draht

10-m-Ring, 0,6 mm Ø DM -50

FLEXIBLE PVC-MESS-LEITUNG

Außendurchmesser 2,5 mm, tritt- und spannungsfest, gute chemische Beständigkeit, in den Farben Schwarz, Rot und Blau.
per lfd. Meter DM 1,-
Dazu trittfeste Hirschmann-Büchelstecker Stück DM -80

transco-Lautsprecher-Serie



Hochtöner, Mod. HTF 65/6
Belastbarkeit: 6 W
Impedanz: 5 Ω
Induktion: 11 000 Gauß
Frequenzgang: 3000-22 000 Hz
Abmessung: 65 x 65 x 29 mm
DM 7,85

MITTELAGEN-OVAL-LAUTSPRECHER

Mod. MTF 1319
Belastbarkeit: 5 W
Impedanz: 4,5 Ω
Induktion: 10 000 Gauß
Frequenzgang: 80-12 000 Hz
Abmessungen: 130 x 190 mm
DM 7,50

Baugruppenträger

Für 24 gedruckte Schaltplatinen der Größe 160 x 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 x 200 x 440 mm nur DM 39,50



NIB-Speicherringe (Sifferit)
2 mm Ø x 0,6 mm; Werkstoff R 531 Siemens, für Koinduzenz- und Linear-speicher in elektronischen Rechenanlagen. Nennstrom 400 mA; Schaltzeit ≈ 2 us
per Stück DM -85
100 Stück DM 3,50

Speichermatrizen mit Ringkernen, 1,25 mm Ø
(Sifferit) für elektronische Rechenmaschinen oder sonstige Speicheraufgaben. Rahmenausführung 60 x 60 mm, Mit-Flechtweise, 32 x 32 Bit = 1024 Kerne (mit = 1 X; 1 Y; 1 Les; 1 Inhibit nur DM 19,50

NEU - NEU - NEU

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

Silizium-Planar-Epitaxial-Transistoren

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

Germanium-Transistoren

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

Mindestbestellmenge 100 Stück.
(Anfragen darunter zwecklos!)

EIN AUSSCHNITT AUS UNSEREM TRANSISTORANGEBOT!

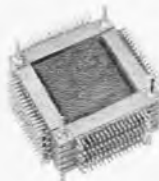
Typ	p. St.	10 St.	100 St.
AA 119	-50	4,-	-
AC 105	1,-	9,-	80,-
AC 116	1,-	9,-	80,-
AC 117	1,-	9,-	80,-
AC 117/AC 175	2,95	-	-
AC 122	1,-	9,-	80,-
AC 171	1,-	9,-	80,-
AC 175	1,-	9,-	80,-
AC 178	1,-	9,-	80,-
AC 178/AC 179	2,95	-	-
AC 179	1,-	9,-	80,-
AC 187/AC 188	2,95	-	-
AD 149	2,40	21,50	195,-
AD 166 y	1,50	13,50	120,-
AD 167 y	1,50	13,50	120,-
AF 101	-60	5,50	50,-
AF 105	-60	5,50	50,-
AF 106	1,50	13,50	120,-
AF 139	1,50	13,50	120,-
AF 239	1,50	13,50	120,-
AF 200	1,65	15,-	135,-
AF 202	1,65	15,-	135,-
AFY 14	3,65	35,-	330,-
AFY 15	1,-	9,-	80,-
AFZ 10	2,95	25,-	-
ALZ 10	5,25	50,-	480,-
AUY 22	12,95	110,-	-
AUZ 11	8,25	80,-	775,-
BC 107	-60	5,50	50,-
BC 108	-60	5,50	50,-
BC 109	-60	5,50	50,-
BFY 39 III	1,50	13,50	120,-
NBC 116	-50	4,50	40,-
NBF 161	-60	5,50	50,-
NBF 175	-60	5,50	50,-
OA 9, kurze Enden	-30	-	-
OA 31	4,95	45,-	-
OC 26	3,-	-	-
OC 602	-50	4,50	40,-
OC 602 Spez.	-60	5,50	50,-
OC 614	-60	5,50	50,-
OC 615	-70	6,50	60,-
2 N 706	1,-	8,-	65,-
2 N 1305	2,90	26,-	-
2 N 1613	1,85	-	-
2 N 1711	2,05	-	-
2 N 3055	7,70	69,-	650,-

NPN-Silizium-Planar-HF-Transistoren

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

für Video-Endstufen in Schwarzweiß-FS-Empfängern sowie für R-G-B-Endstufen in Farbfernseh-Empfängern.
per Stück DM 4,95

Speicherblöcke mit Ringkernen, 1,25 mm Ø, mit 19 Matrizen. Bei diesen Speicherblöcken werden alle Anschlüsse direkt an den Lötösen vorgenommen. Die einzelnen Matrizen sind durch Tauchlötlung miteinander verbunden (Matrizen-daten wie vor). Siemens-Originalverpackung nur DM 348,50



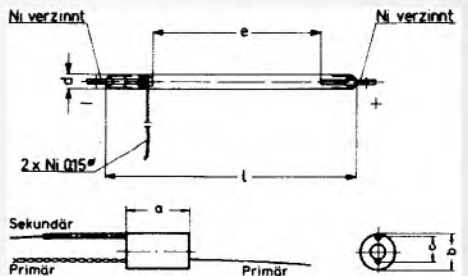
Elektronen-Blitzröhren

Xenongefüllte Impulsentladungslampen zur Erzeugung kurzer, intensiver Lichtblitze. Bestens geeignet zum Selbstbau von Fotoblitzgeräten, Strobo-skopen und zur Illumination von Bars, Tanzflächen usw.

Deutsches Markenfabrikat, jedes Stück geprüft!

Type	W _e	U _k	Zündspannung	Ges. Lg. mm	Ø mm	Der St.	per 10 St.	per 100 St.
BR 48	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 80	2,30	2,-

Stabrohren für Niederspannungen



Zur Einführung und als Bauanleitung halten wir für Sie vorrätig:

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

Preis DM 7,90

Zündspulen

für obige Blitzröhren
a = 20 mm, b = 10 mm, c = 8,5 mm
Preis per Stück DM 2,50

Zur Erprobung empfehlen wir Ihnen:

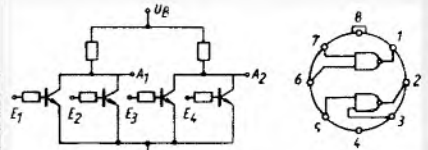
- 1 Blitzröhre BR 48
- 1 Blitzröhre BR 53
- 1 Zündspule

statt DM 7,50 für DM 6,85

Der Schlager dieses Monats!

INTEGRIERTER SCHALTKREIS

Dual Gatter mit je 2 Ringängen.
Type: RTµL 914.



Bei Kauf dieses integrierten Schaltkreises erhalten Sie kostenlos mitgeliefert:

- Bauvorschlüge für RTµL 914
 - Rechteckgenerator
 - Monostabiler Multivibrator
 - Schmitt-Trigger
 - Quarzgesteuerter Rechteckgenerator
- unser Preis DM 4,50

Siemens-Kammrelais, 4 x Um

(V 23 003 - B 0 045 - B 110) staubgeschützt, mit versilberten Kontakten
Spannung: 4,5 V/12 Ω
für Steck- und Lötanschluss
Best.-Nr. RK 01

DM 5,85

Fassung, hierzu für gedruckte Schaltung Kammrelais Größe II

DM -95

Am 10. November 1969 eröffnet die **NADLER** Elektronik GmbH & Co.

5 MIN.
VOM
HAUPTBAHNHOF

DORTMUNDS
1.
ELEKTRONIK
CENTER

ERÖFFNUNG
10. NOV. 1969

ÜBER
10.000
ARTIKEL
ERWARTEN
SIE

GESCHÄFTSZEIT
MO-FR
VON 9⁰⁰-18⁰⁰
SA
VON 9⁰⁰-14⁰⁰

P
PARKPLÄTZE
3 MIN.

STRASSEN
BAHN
LINIE
5-6-7-16-17

Es erwartet Sie ein Verkaufszentrum mit einer Fläche von 350 qm für elektronisches Zubehör in Dortmund, Barnstraße 22 (5 Min. vom Hauptbahnhof)!

10 000 verschiedene Bauteile und Baugruppen, Röhren, Halbleiter u. Meßgeräte werden zu erstaunlichen Preisen angeboten.

Gleichzeitig haben wir den Vertrieb der bekannten **Transco**-Erzeugnisse sowie die Angebote unserer Schwesterfirma **NADLER-Elektronik GmbH, Hannover-Düsseldorf** übernommen. Ein Besuch wird Sie überzeugen.

NADLER-Elektronik GmbH & Co.
4600 Dortmund, Barnstraße 22, Telefon 02 31/52 30 60

Fotowiderstände Ein Auszug von unserem Angebot in Funkschau Nr. 17!

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 x R _{50 Lux}	75 mW	120 V~ 75 V=	— .90	— .70	— .55
235	1—7,5 kΩ	> 300 x R _{50 Lux}	150 mW	120 V~ 100 V=	1.15	1.—	— .80
265	5—40 kΩ	> 100 x R _{50 Lux}	60 mW	240 V~ 200 V=	1.10	— .95	— .75
300	2—10 kΩ	> 300 x R _{50 Lux}	1500 mW	240 V~ 200 V=	3.50	3.10	2.75

ACHTUNG!

Je 1 Fotowiderstand aus nebenstehender Aufstellung erhalten Sie als Muster statt für 11.25 DM für nur **DM 9.75**

Wir empfehlen Ihnen:

TOPP-Schaltungen,
Teil 12, L. Sabrowsky

Schaltungen mit Fotowiderständen,
Preis **DM 6.—**

Aus dem Inhalt: Lichtrelais mit u. o. Transistorverst., Lichtgeber, Lichtschranken, Schalterg. f. Wechsellicht, Wechsellichtschaltgerät, Fotowiderstandsbr. f. Vergleichsmessungen, Modulationsschaltungen, lichtblitzempfindliche Lichtschranke, elektronische Sirene usw.

Digitalbausteinsystem

Aufbau

Die NAND/NOR-Bausteine sind in Filmtechnik ausgeführt und mit Silizium-Planartransistoren bestückt. Die Transistoren befinden sich in einem hermetisch dichten Keramikgehäuse. Der Schaltkreis ist in ein Kunststoffgehäuse eingegossen.

Anwendungshinweise

Der Basisanschluß darf für logische Verknüpfungen nicht verwendet werden. Er dient Sonderzwecken, wie z. B. dem Aufbau dynamisch setzbarer Speicher.

Nicht benötigte Eingänge werden zweckmäßig offen gelassen. Durch Verwendung nur eines Einganges arbeitet jeder NAND/NOR-Baustein als Inverter.

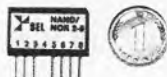
Stromversorgung der Bausteine

Das Digitalbausteinsystem benötigt zwei Speisepennungen mit den Nennwerten

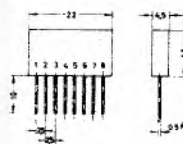
$$U_P = +12 \text{ V} \quad U_N = -6 \text{ V}$$

gegenüber dem gemeinsamen 0-V-Leiter (M).

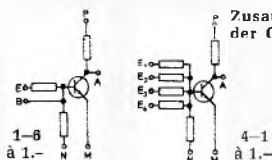
NAND/NOR-Bausteine



Abmessungen



Zusammenstellung der Grundbausteine



NADLER

Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460

Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Stadtverkauf: 4600 Dortmund, Barnstraße 22
Telefon 02 31/52 30 60

Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.

Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.—. Ausland nicht unter DM 30.—.

Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

PTW-XENON- BLITZRÖHREN

sind Impulsentladungslampen zur Erzeugung kurzer intensiver Lichtblitze.

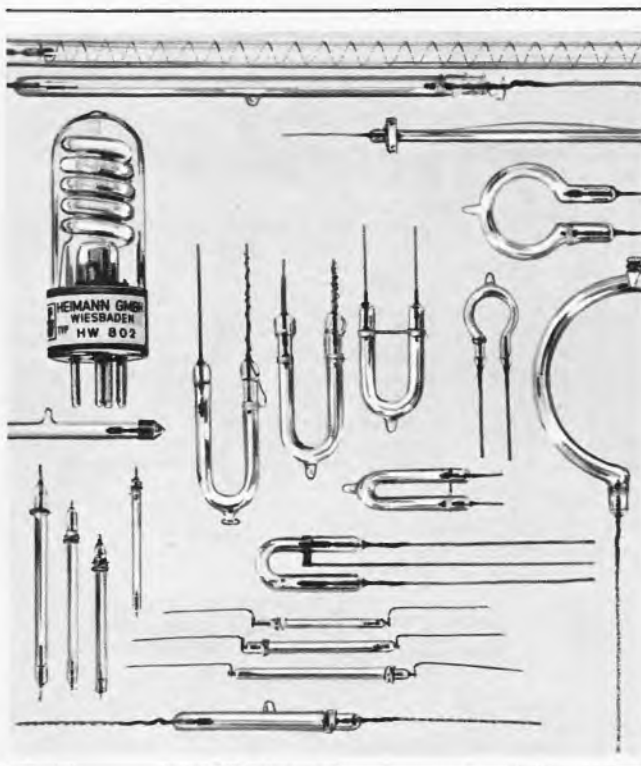
Die industrielle Anwendung dieser Lichtquellen gewinnt immer größere Bedeutung, z. B. als Zeitgeber, in Stroboskopen, in Photosetzmaschinen, in Warnblitzgeräten, bei Photovervielfachern.

Eine Vielzahl von Bauformen steht zur Verfügung, die sich im Hinblick auf die zulässige Blitzenergie/Blitzdauer unterscheiden.

Unser Fertigungsprogramm:

Photowiderstände
in etwa 50 Bauformen
Resistron-Fernscharfnehmer-
röhren u. a. auch für infrarotes Licht
IR- und UV-Bildwandleranlagen
Bildverstärkerrohren

Thermoelemente und Bolometer
mit dazugehörigen Verstärkern
IR-Kompensationsthermometer
für berührunglose
Temperaturmessung
Elektronenblitzrohren



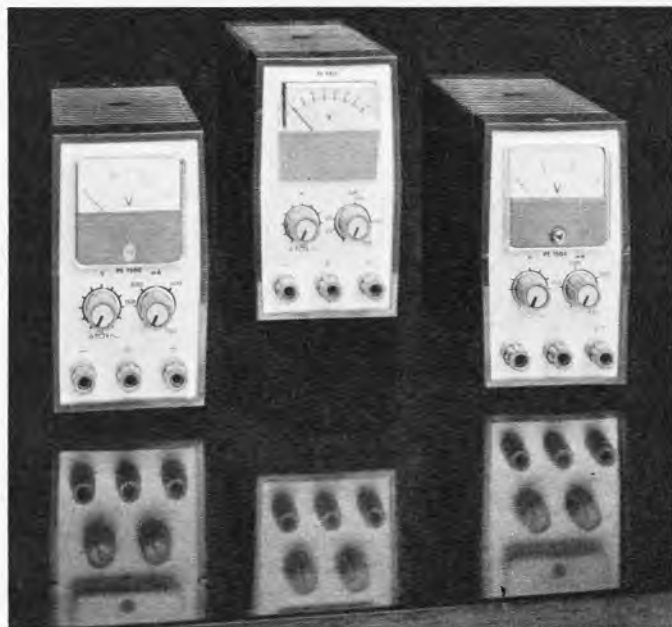
HEIMANN GMBH

6200 Wiesbaden-Dotzheim
Weher Koppel 6
Telefon 40341
Telegramme heimann · Telex 4186804

Viele Vorzüge in kleinen Gehäusen

Diese drei Speisegeräte wollen Ihnen helfen – z. B. wieder mehr Arbeitsfläche zu gewinnen. Sie sind für die wichtigsten Spannungsbereiche ausgelegt, äußerst klein, nicht kaputt zu kriegen (wegen der einstellbaren Strombegrenzung) und dabei ungewöhnlich preiswert.

Interessant ist die einstellbare Strombegrenzung, die Sicherheit gegen Überlastung der Schaltung bietet, und die damit verbundene Kurzschlußfestigkeit. Auch die Stabilität ist aus-



reichend: die Ausgangsspannung weicht um weniger als 0,2% vom Sollwert ab. Und wenn die Leistung einmal nicht ausreichen sollte, können Sie mehrere Geräte in Serie oder parallel schalten. Das lohnt sich – sehen Sie sich doch bitte einmal die Preise an.

PE 1500: Spannungseinstellbereich 0,3 ... 7,5 V/0,7 A;
Stromeinstellbereich 70 ... 700 mA; Abweichung von Spannung und Strom < 0,2% bzw. < 30 mA

PE 1504: Spannungseinstellbereich 0,3 ... 15 V/0,4 A;
Stromeinstellbereich 40 ... 400 mA; Abweichung von Spannung und Strom < 0,2% bzw. < 15 mA

PE 4818: Spannungseinstellbereich 0,3 ... 35 V/0,15 A;
Stromeinstellbereich 10 ... 150 mA; Abweichung von Spannung und Strom < 0,2% bzw. < 12 mA

Abmessungen: Breite 70 mm, Höhe 120 mm, Tiefe 190 mm
Preis: je DM 270,- + MwSt., Gewicht: je 1 kg

304

PHILIPS 
industrie elektronik

2000 Hamburg 63 · Röntgenstraße 22 · Telefon (0411) 50 10 31

Wir interessieren uns für die beschriebenen Speisegeräte PE 1500, PE 1504, PE 4818 und bitten um

- Zusendung ausführlicher Unterlagen
 ein Angebot
 ein Probegerät für 2 Wochen (PE

Gewünschtes bitte ankreuzen und wenn nötig ergänzen.

briefe an die funkschau

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

Wer will die 110°-Farbbildröhre?

Mehrfach schreibt die FUNKSCHAU, daß diese Neuerung bis Frühjahr 1970 „fällig“ sein wird. Da haben wir uns nun gerade in die Konvergenztechnik hineingeknielt und wettern wohl auch einmal, daß diese Sache Zeit raubt – und schon kommen die Weltkonzerne und bescheren uns technischen Mode-Fortschritt. Gerade jetzt werde ich im Laden immer häufiger nach der Preisentwicklung beim Fernsehgerät gefragt und lasse auch durchblicken, daß die Preise etwas fallen werden, zumal sich die Leute wundern, warum die Preise immer noch so hoch sind. Hoffentlich bleiben die deutschen Gerätehersteller standhaft und lassen sich nicht diese Modetorheit aufzwingen. Ich werde jedenfalls nur 90°-Geräte führen, sofern diese weiterhin gebaut werden. Sie sind modern genug, vor allem was Preis, Reparaturen und Garantiezeitverlust angeht. Für die Einstellung der Konvergenz an der 110°-Bildröhre sehe ich schwarz.

Was soll es überhaupt mit diesen hektischen technischen „Fortschritten“? Welche Vorteile hat uns beispielsweise der elektronische Kanalwähler gebracht? Etwa Platzersparnis? Platz ist genug im Gerät. Nein, beim Ausfall der UHF-Diode sind dann immer drei Stück fällig, weil abgeglichen, dazu kommt die Arbeit (oder im Austausch für 40 DM plus Porto). Ich bin der Meinung, daß die Industrie uns diktiert – das gilt sicherlich auch für das 61-cm-Format bei Schwarzweißgeräten.

Radio-Stemberg, Recklinghausen-Süd

40 Jahre Deutscher Kurzwellen-Rundfunk

FUNKSCHAU 1969, Heft 16, Seite 537 und Heft 17, Seite 590

Beim Lesen dieses Artikels wurden schöne Erinnerungen meiner Lehrjahre wachgerufen. Wir wohnten unmittelbar am Sendegelande – in Verlängerung des Nord-Pfeiles in Bild 5, Seite 540. Zu meiner größten Freude entdeckte ich im Bild 3 den Antennentransformator, von denen die Firma Fritz Stark und Sohn, bei der ich lernte, drei bis fünf Stück baute. Als Stift im 2. Lehrjahr (1937) habe ich viel daran gearbeitet. An den etwa 100 Gußeisenklötzen, die an den Längsträgern sitzen, in dessen Radien die Aluminiumschlange angeschraubt ist, habe ich meine ersten Drehversuche gemacht.

Diese Al-Schlange war von der Innenseite etwa 20 mm breit in der ganzen Länge aufgetrennt. In diese Schlange wurden hunderte, halbmondförmige Isolierkörper befestigt, von denen ein rund 10 mm dicker Bronzedraht gehalten wurde. An diesem glitt dann der Stromabnehmer entlang, der mittels der sichtbaren Handkurbel bewegt wurde. Dieser Stromabnehmer war ein Messinggußteil und sollte einmal mein Gesellenstück werden. Durch meine Dienstverpflichtung am 1. 9. 1939 wurde aber nichts daraus.

Außerdem erstellten wir 1936 im Amerikahaus in Berlin eine Fernseh Bühne. Das war ein Rohrgestell von etwa 6 m × 4 m und 3 m Höhe mit ungefähr zehn schwenkbaren Lichtkästen zu je sechs starken Lampen.

Heinz Görlich, Göttingen

11-m-Gesprächsrunden in Hamburg

(FUNKSCHAU 1969, Heft 17, Seite 1476)

Mit Befremden mußte ich feststellen, daß sich die FUNKSCHAU dazu herabläßt, einen Leserbrief mit sämtlichen orthographischen Fehlern zu veröffentlichen. Man scheint damit beweisen zu wollen, daß der anonyme Briefschreiber keinen einwandfreien Charakter besitzt. Ähnliche Ansichten herrschen ja auch bei einigen Funkamateuren über die sogenannten „C-Lizenzler“, die „nicht einmal mosen“ lernen müssen.

Man sollte einem Ätherpiraten nicht mit einem an den Haaren herbeigezogenen Vergleich (Führerschein) beweisen wollen, daß in Deutschland nicht sein kann, was in anderen Ländern mit Erfolg praktiziert wird (Führerschein ohne Fahrschule bzw. Jedermannlizenz). Bitte, beweisen Sie stichhaltig, weshalb es in der BRD keine Jedermannlizenz geben darf.

Helmut Lange, DK 2 CFX

(Fortsetzung der Briefe auf Seite *1981

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.



AM-FM-Meßsender

- Fernbedienbarer, volltransistorierter Meßsender hoher spektraler Reinheit
- 10 kHz ... 100 MHz in kleinsten quarzgenauen Schritten von 1 Hz
- AM und FM mit quarzgenauer Mittenfrequenz



MS 100 M



Eine Neuentwicklung der Schomandi KG

Dieser neue fernbedienbare, programmierbare und volltransistorierte AM-FM-Meßsender MS 100 M liefert im Bereich 10 kHz bis 100 MHz Frequenzen in kleinsten quarzgenauen Schritten von 1 Hz bei hoher spektraler Reinheit. Nichtharmonische Nebenfrequenzen werden mehr als 80 dB unterdrückt. Rauschabstand bei 1 Hz Meßbandbreite 120 dB. Eine zusätzlich einschaltbare Feinverstimmung erlaubt kontinuierliche Verschiebung und auch Wobbelung der Ausgangsfrequenz in dekadisch umschaltbaren Bereichen von ± 5 Hz bis ± 5 MHz. Das Gerät enthält einen Amplituden- und Frequenzmodulator mit quarzgenauer Mittenfrequenz. Beide Modulationsarten können gleichzeitig betrieben werden. Die Ausgangs-EMK ist von 1 V_{eff} bis 0,3 μ V (-130 dB) einstellbar. Der Innenwiderstand beträgt 50 Ω . Die Genauigkeit der Ausgangsfrequenz entspricht bei abgeschalteter kontinuierlicher Frequenzeinstellung der Steuerfrequenz des eingebauten Quarzgenerators. Sie ist völlig unabhängig von der angeschlossenen Last und der Modulationsart.

Technische Daten:

Mittlere Frequenzänderung der Quarzfrequenz durch Alterung: ca. $2 \cdot 10^{-3}$ /Monat

Ausgangsteiler 0 ... 130 dB in Schritten von 1 dB.

Innenwiderstand: 50 Ω VSWR < 1,2

Pegel nichtharmonischer Frequenzen bezogen auf den Träger: < -80 dB

Effektiver FM-Störhub über 0 ... 3 kHz NF-Bandbreite: < 0,3 Hz

Modulation:

max. FM-Hub:	Modulationsgrad AM:
± 100 kHz	0 ... 100 % (1. Bereich)
	95 % ausnutzbar
± 20 kHz	0 ... 50 % (2. Bereich)
± 10 kHz	0 ... 20 % (3. Bereich)

Interne Modulationsfrequenz: 1000 Hz

Externe Modulationsfrequenz: 20 Hz ... 20 kHz

Elektronische Feinverstimmung und Bereich des max. Wobbelhubs dekadisch umschaltbar von ± 5 Hz ... ± 5 MHz

Eingangsspannungsbedarf: -5 V ... +5 V

Frequenzmarkenausgang:

Schwelung gegen die in quarzgenauen Schritten von 1 Hz einstellbare Mittenfrequenz.

Elektronische Frequenzumschaltung:

wirksam auf alle 8 Dekaden der Frequenzeinstellung sowie auf die Bereichsumschaltung der Feinverstimmung.

Codierung dekadisch 1 aus 10 bzw. 1 aus 7 bei Bereichsumschaltung der Feinverstimmung. Umschaltzeit < 5 ms.

Abmessungen (19"-Einschub): 483 x 177 x 371 mm.

Gewicht: ca. 23,5 kg.

ROHDE & SCHWARZ

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

DIGIMETRIX



Digital-Multimeter DX 703 A "DIGIMETRIX"

- 5 Messgrößen, 25 Messbereiche.
- 100 mV Wechsel - oder Gleichspannung als kleinster Messbereich (Auflösungsvermögen 100 μ V).
- 10 M Ω konstanter Eingangswiderstand.
- Zusätzlich analoger Anzeiger.

Das DIGIMETRIX DX 703 A ermöglicht bei 3-stelliger Anzeige + 1 Überlaufziffer die Messung von Gleich und Wechselspannungen, -Strömen und Widerständen in 25 Messbereichen.

Der Schutz gegen Bedienungsfehler in allen Messbereichen, die extrem einfache Ablesung und Anwendung, vor allem dank eines analogen Anzeigegalvanometers, machen das DIGIMETRIX DX 703 A zu einem universell verwendbarem Präzisionsinstrument.

Aussergewöhnlich einfache Instandhaltung :
Funktionsgruppen in Einschubtechnik.
ZWEI JAHRE Garantie

Weitere Metrix-Erzeugnisse : Multimeter - Röhren - und Transistorprüfgeräte - Meßsender - Wobler - Elektronik-Voltmeter - Einbaugeräte - Zangenanleger, etc...

Deutsche Vertriebsleitung : ITT-METRIX : Rolf BRINKMANN
4 DÜSSELDORF, Immermannstr. 40 - Tel. 0211/35.65.34

ITT-METRIX Zweigbüro Baden Württemberg : 7 Stuttgart,
Heilbronner Str. 69 A.

Werkvertretungen in den meisten Städten Deutschlands.

ITT metrix

Elektroniklehrgang

Als Fortsetzung des Elektronikurses II veranstaltet die Elektroinnung München in der Zeit vom 1. Dezember bis 5. Dezember 1969 an insgesamt 40 Stunden den Tageskurs *Elektronik III* (Elektronik in Geräten für Haushalt und Gewerbe). Dabei werden folgende Themen behandelt: Steuerungs- und Regelungstechnik, Elektronische Zeitschalter, Elektronische Temperatur-Relais und Regler, Lichtschranken und Dämmerungsschalter, Elektronische Alarmanlagen und Steuerung und Regelung von Kleinmotoren. Da nur eine begrenzte Anzahl von Teilnehmern zugelassen werden kann, wird eine umgehende Anmeldung empfohlen. Elektroinnung München, Schillerstraße 38, Telefon 08 11/55 00 78.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Richtfunk um den Erdball – ein Bericht über die neue Empfangsantenne in Raisting

Technik der modernen Elektronen-Blitzgeräte – eine Übersicht über die verschiedenen Schaltungsarten

Störsichere Funkfernsteuerung für Garagentore – die Beschreibung einer Selbstbauanlage

Mischpult mit professionellen Möglichkeiten – eine Übersicht sowie Details eines Industriegerätes

Vorkreis im Diodentuner oder nicht?

Nr. 22 erscheint als 2. November-Heft · Preis 2.— DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und
Zustellgebühren 11,90 DM

Funkschau
vereint mit dem
RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Radio- und Fernstechnik,
Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber:

FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

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

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

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

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

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

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

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

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

Auslandsvertretungen: Belgien: De International Pers, Karel Govaertsstraat 56-58, Deurne-Antwerpen. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie, Hitzkirch (Luzern).

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

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



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

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

Printed in Germany. Imprime en Allemagne.

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH, 78 Freiburg, sowie ein Prospekt des Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. habil. Paul Christiani, 775 Konstanz, bei.

Noch immer Duplo-Tonabnehmer

Unlängst packten wir zwei neu hereingekommene Musiktromen aus. Ich sah mir die Marken-Plattenspieler etwas genauer an und entdeckte immer noch die umschaltbaren Saphire. Seit vielen Jahren gibt es im Handel und auch bei der Kundschaft keine 78er-Schallplatten mehr. Warum also baut die Industrie noch immer diese Drehzahl und den Duplo-Tonabnehmer bei den billigen Wechslern ein? Mich würde der Grund für diese Verschwendung interessieren.
Radio-Stemberg, Recklinghausen-Süd

Drahtfunkgeräte für die Schweiz und Italien

FUNKSCHAU 1969, Heft 17, Seite 594

In diesem Artikel wurde leider nicht erwähnt, daß spezielle HF-TR-Geräte und -Tuner für eine gute Wiedergabe der HF-TR-Programme unerlässlich sind. Diese Spezialgeräte haben Hf-Eingangsschaltungen hoher Bandbreite, so daß es möglich ist, die angebotene Nf-Bandbreite von ca. 10 kHz unbeschnitten wiederzugeben. Bei normalen Rundfunkempfängern mit LW-Bereich beträgt die Zf-Bandbreite nur $2 \times 4,5$ kHz, so daß die Höhen stark beschnitten werden.

Ferner ist noch zu erwähnen, daß die Zuführung der Hf-Spannung bei normalen HF-TR-Geräten asymmetrisch erfolgt, nämlich von der Anschlußdose zum Apparat mit einem Koaxialkabel. Bei den erwähnten Spezialempfängern für Hotels und Spitäler wird die Programmspannung symmetrisch, zum Teil mit der Speisespannung von 48 V, zugeführt.
W. Nübel, Herrliberg

Interessante Bauanleitungen

Auch ich möchte mich hiermit herzlich bedanken für Ihre ausführlichen Bauanleitungen in der FUNKSCHAU, die ich immer mit großem Interesse studiert habe. Bis jetzt habe ich nur vorgefertigte Bausätze zusammengebaut, angefangen mit dem Röhrenvoltmeter IM-11 von Heathkit im Herbst 1966. Dazu sind später u. a. gekommen: ein Kombinationsgerät RT 6, bestehend aus einem Diodenempfänger mit Mono- und Stereoverstärker, Multivibrator, Transistorprüfgerät und Vielfachmeßinstrument RT 18 (beides vom

Institut für Fernunterricht), Ersatzstromkreisprüfer und Vielfachmeßinstrument (von Euratele).

Meine letzte größere Arbeit war nun der Zusammenbau des Service-Klein-Oszillografen von Heathkit innerhalb von sechs bis acht Wochen, alles in meiner Freizeit. Wenn auch diese vorgefertigten Bausätze sehr gut durchgearbeitet sind, so hat mich der Zusammenbau manchen Schweiß, viel intensive Arbeit und viel Geduld gekostet.

Jetzt trage ich mich mit dem Gedanken, den Rechteckgenerator aus der FUNKSCHAU 1969, Heft 11, nachzubauen. Ferner habe ich Interesse an Ihrem Kennliniensreiber für Transistoren und Dioden, Heft 5/1969.

An dieser Stelle möchte ich mich ferner bedanken für Ihre Artikelserie „Wie messe ich richtig?“, die von mir mit größtem Interesse gelesen wird.
Wolfgang Müller, Wetzlar

Zuverlässigkeit und Lebensdauer von Schwarzweiß-Fernsehgeräten

FUNKSCHAU 1969, Heft 18, Seite 621

Es erscheint gut, wenn dieses Thema einmal zur Sprache kommt, doch ist diese Arbeit wohl einseitig aus der Sicht des Fabrikationsingenieurs geschrieben und fordert in einigen Punkten zum Widerspruch heraus.

Man mag unterstellen, daß die Fernsehfabriken bemüht sind, die Qualität der Geräte zu verbessern, obwohl verärgerte Kunden meist das Gegenteil annehmen. Die Vorteile der gedruckten Platine liegen wohl vor allem in einer Verbilligung durch maschinelle Herstellung. Ihre Nachteile werden meist übergangen, und nur selten sieht man Versuche, sie zu überwinden. Das größte Übel ist wohl die Hitze, welche das Pertinax verkohlt und leitend macht. Selbst leicht gebräuntes Hartpapier kann schon leiten! Soll es da wirklich nichts geben, was für hochwertige elektronische Geräte besser geeignet ist? – Ein schwacher Punkt ist auch die Einlötlung der Röhrenfassungen, die oft zu Wackelkontakten führt.

Die Zeilentransformatoren selbst mögen vielleicht besser geworden sein; wenn man sie aber über die heißen Röhren der Endstufe setzt, dann platzt der Kunststoff und zerreißt die Anschlußdrähte.

REVOX

Vollendete Musikwiedergabe dank perfekter Technik!

UKW-FM-Tuner A76

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

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

Stereo-Verstärker A50

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

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

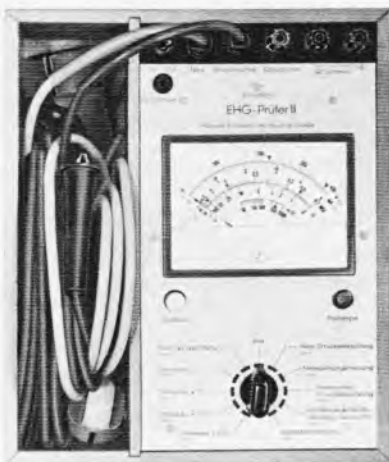
Wir senden Ihnen gerne ausführliche Informationen.

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



Sie tragen die Verantwortung...

für jedes elektrische Gerät, das von Ihnen oder in Ihrem Auftrag instandgesetzt wird!



222 x 265 x 122 mm

EHG-Prüfer II

Prüfgerät für elektrische Geräte aller Art zum Überprüfen der Schutzmaßnahmen nach VDE 0720/0730

Gemäß diesen Bestimmungen müssen an instandgesetzten Geräten folgende Prüfungen durchgeführt werden:

Verbraucher-Schutzleiterprüfung
Isolationswiderstandsmessung
Ableitstrommessung
(Überprüfung des Netzanschlusses)

Der EHG-Prüfer II bietet noch weitere Prüf- und Meßmöglichkeiten:
Spannungsmessung · Summer-Durchgangsprüfung · Widerstandsmessung · Bestimmung spannungsführender Leiter

Der EHG-Prüfer II ist abgesichert. Er eignet sich für ein- und dreiphasige Verbraucher mit Steckverbindungen oder mit festem Anschluß. Das notwendige Zubehör ist im Seitenfach untergebracht. Der EHG-Prüfer II wird mit Ledertragriemen geliefert.


GOSSEN

Fordern Sie ausführliche Unterlagen an
P. GOSSEN & CO. GMBH · 8520 Erlangen
Ruf (0 91 31) 8 70 11 FS.: 06-29845

Kombituner für VHF und UHF sind kein Fortschritt, wenn die Teile unzugänglich werden und der Reparatur trotzen – vor allem, solange UHF-Transistoren noch so leicht ausfallen.

Ich möchte zustimmen, daß die weitere Transistorisierung Vorteile bietet, u. a. auch wegen der geringeren Hitzeentwicklung. Es scheint aber noch keinem Entwickler aufgefallen zu sein, daß unsere heutigen Geräte unter einem „Geburts“-Fehler leiden. Was ihnen fehlt, ist der Anschluß für 240 V! Den Radiogeräten – zumindest den besseren – hat man ihn immer mitgegeben. Auch Glühlampen werden extra für 240 V hergestellt. Die Gründe sind klar: Wer nahe einer Trafostation wohnt, hat nicht 220 sondern fast 240 V. Die Folgen sind übel. Nicht nur Verstärkerröhren, sondern auch Bildröhren können nach zwei Jahren schon defekt sein. Vor allem die Heizleistung muß normal gehalten werden. Ein nachträglicher Einbau von Widerständen ist wegen Platzmangel meist schwierig. – Auch den NTC sollte man nicht weglassen.

Bei geringer Röhrenzahl sollte ein MP-Kondensator oder eine Diode als Heizkreis-Vorwiderstand dienen, möglichst mit besonderer Absicherung.

Obwohl Fortschritte – z. B. bei Kondensatoren und Transistoren – erzielt worden sind, fällt es manchmal doch schwer, an ehrliches Bemühen um Qualität zu glauben. Wenn man sie in der Werbung herausstellt (waagerechtes Chassis usw.), wird der Kunde auch bereit sein, einen etwas höheren Preis zu zahlen.

Heinz Krink, Bochum

Der Jungingenieur nach dem Examen

FUNKSCHAU 1969, Heft 18, Leitartikel

Die Ausführungen von Dipl.-Ing. Schilgen las ich mit Interesse, da ich Elektrotechnik studiere und die angesprochene Problematik in absehbarer Zeit auf mich zukommen sehe; für die Ursache der Unsicherheit vieler Jungingenieure kurz vor dem Berufsbeginn führt der Verfasser drei Gründe an:

1. Schwierigkeiten, sich den Personenkreis der zukünftigen Kollegen vorzustellen.
2. Sorge, das mitgebrachte Wissen sei unzulänglich und
3. Unentschlossenheit, welche Ingenieur Tätigkeit man wählen soll.

Aus meiner Sicht scheint der Schlüssel für die zweifellos bestehende Unsicherheit im Punkt 1 zu liegen: Zwischen Theorie und Abstrahierung der Hochschule einerseits und der Praxis andererseits sehe ich eine große Lücke klaffen. Die bevorstehende Umstellung, von der vorher niemand weiß, wie stark sie sein wird, macht unsicher – nicht etwa der Glaube, gegen die Gesellschaft und Berufsgemeinschaft rebellieren zu müssen.

Eine Hilfe für den Jungingenieur in dieser Situation ist (und muß sein!) der ältere und erfahrene Kollege, dessen Unterstützung aber erst relativ spät zur Verfügung steht. Man sollte den Nachwuchskräften schon eher helfend unter die Arme greifen, um ihnen die Möglichkeit zu geben, sich auf ihre Tätigkeit einzustellen; das kann zum Beispiel in der vorliegenden Form der Diskussion zwischen erfahrenen Ingenieuren und Studenten geschehen. Diese Begegnung halte ich für wertvoll, da sie dem jungen Menschen das Gefühl vermittelt, unmittelbar in einen Berufskreis hineinzuwachsen; darüber hinaus wird so die Lücke zwischen Theorie und Praxis wirkungsvoll überbrückt.

Außerdem, so schreibt der Verfasser, sei vieles (besser: manches) von dem in Praktikum und Studium bisher Üblichen abzustößen und zu ersetzen; was das Studium betrifft, so ist das Sache der Studenten, also einer Hochschulreform. Die Richtlinien für eine praktische Ausbildung aber werden weitgehend von den Wünschen der Industrie bestimmt, die – wenn sie die Ausbildungsreform wirklich unterstützt – dem Studenten schon im Praktikum einen Einblick in die zukünftige Tätigkeit geben sollte. Zweifellos gehört das Kennenlernen gewisser manueller Fähigkeiten zum notwendigen Bestandteil der praktischen Ausbildung, genauso wichtig aber ist die Hinführung zur späteren Aufgabe als Ingenieur.

Es sind also meiner Meinung nach zwei Dinge, mit denen die Industrie der Unsicherheit bei Nachwuchskräften begegnen kann:

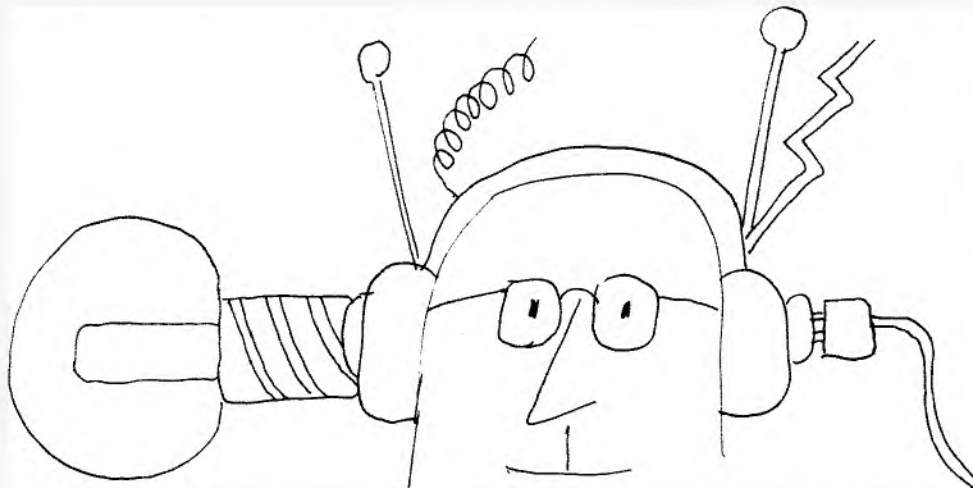
1. Das Gespräch oder die schriftliche Auseinandersetzung zwischen erfahrenen Fachkräften und Studenten und
2. eine im Praktikum beginnende Hinführung zur späteren Aufgabe als Ingenieur.

Reinhard Gößler, Meyerhöfen

Fachkatalog mit 640 Seiten Umfang

Fast 3 cm stark ist der neueste Katalog von Dietrich Schuricht, Bremen. Er enthält Preise, Daten und Bilder nachgeannter Erzeugnisse: Röhren, Halbleiter, Antennen, Zerhacker, Motoren, Batterien, Phonoartikel, Verstärker, Ela-Zubehör, passive Bauelemente, Meßgeräte und -instrumente, Werkzeug, Fachliteratur. Der Katalog wird kostenlos an die Industrie, Behörden und Schulen sowie an den Handel abgegeben. Privatpersonen erhalten ihn frei Haus gegen eine Schutzgebühr von 7.50 DM.

Über die Vielseitigkeit



Wozu viele Seiten bei einem Tonband – wo sich doch alles auf einer Seite 'abspielt'?

Das Blaue Agfa Magnetonband zeichnet sich durch folgende hervorragende Eigenschaften aus:

1. Genauer Frequenzgang
2. Hohe Vollaussteuerung
3. Niedriger Klirrfaktor
4. Große Höhensteuerbarkeit
5. Extrem niedriges Modulationsrauschen
6. Extrem niedriges Ruhegeräusch
7. Große Dynamik
8. Kleiner Kopiereffekt
9. Doppelt vorgereckter hochreißfester Polyester-Träger
10. Hochabriebfeste Magnetschicht
11. Schmiegsamkeit
12. Tropenfestigkeit

Das Blaue Agfa Magnetonband Hifi-Low-Noise für hohe Ansprüche.

Das Blaue Agfa Magnetonband Hifi-Low-Noise als Langspielband PE 36 – als Doppelspielband PE 46 – als Triple Record PE 66. Blaues Agfa Magnetonband auf allen gängigen Spulengrößen.

AGFA-GEVAERT

Das Blaue Agfa Magnetonband Hifi-Low-Noise in der Cassette – als dreifach, vierfach oder sechsfach-Spielband für 60, 90 oder 120 Minuten. Große Leistung aus kleiner Cassette.



Richtige Kontaktreinigung

Ein wesentliches Kennzeichen jedes Kontaktes ist sein Übergangswiderstand. Er sollte stets so gering sein, daß er die Funktion der Schaltung nicht beeinträchtigt.

Saubere Kontakte sind also das A und O beim Betrieb der meisten elektrischen Schaltungen und Geräte.

Immer wieder entstehen durch äußere Einflüsse meist schlecht leitende Fremdschichten auf den Kontaktflächen. **Diese Oxyd- und Sulfidablagerungen führen zu erheblichen Störungen.** Es kommt zu unangenehmen Betriebsunterbrechungen durch Ausfall der Geräte. Die Wartungsarbeiten werden erschwert.

Das muß nicht sein! Heute steht dem Service-Techniker ein anerkannt guter Kontaktreinigungs-Spray, der unter dem Namen KONTAKT 60 bekannt und in dem Kontaktbrief Nr. 1 der Firma KONTAKT-CHEMIE ausführlich beschrieben wurde, zur Verfügung. **Dieser Kontaktreiniger kann selbst sehr harte Oxydschichten von den Kontaktmetallen entfernen, Übergangswiderstände beseitigen und Kontaktschwierigkeiten beheben.** Fachleute wissen das.

Weniger bekannt ist jedoch, wie die folgerichtige Anwendung der 3 KONTAKT-SPRAYS

1. Kontakt WL

fettlösend,

2. Kontakt 60

oxydlösend,

3. Kontakt 61

konservierend, korrosionsschützend,

zu einer optimalen Kontaktreinigung führt. Die Methode ist einfach, sie sichert den bestmöglichen Reinigungseffekt und wird gekennzeichnet durch 4 Arbeitstakte. Nämlich **Vorreinigen und Entfetten, Oxydlösen, Nachreinigen und Konservieren.**

1. Stark verschmutzte oder verharzte Kontaktmetalle und Bauteile mit der Sprühwäsche KONTAKT WL **vorreinigen** und so die günstigsten Bedingungen für den wirkungsvollen Einsatz von KONTAKT 60 schaffen.
2. Die von Staub, Fett und Harz befreiten Kontaktstellen leicht mit dem **oxydlösenden KONTAKT 60 einsprühen** und wirken lassen. Je länger, desto besser! KONTAKT 60 ist unschädlich und greift keine Bauteile und Kunststoffe an. **Es kann bedenkenlos versprüht werden, wenn die Geräte stromlos sind.**
3. Jetzt die von KONTAKT 60 **gelösten Oxyd- und Sulfidschichten** (denn diese sind ja hauptsächlich für die hohen Übergangswiderstände und die schlechte Kontaktgabe verantwortlich), soweit sie nicht von selbst durch die Schaltbewegung verdrängt werden, **mit der SPRÜHWÄSCHE KONTAKT WL fortsprühen.** Ist das geschehen, so kann man die so behandelten Kontakte **als neu bezeichnen.**
4. Die nun einwandfrei sauberen Kontakte mit **KONTAKT 61 einsprühen** und **dadurch mit einem anhaltenden Korrosionsschutz**, der beste Kontaktgüte gewährleistet, **versehen.**

Unzählige Techniker in aller Welt kennen und schätzen KONTAKT 60 als ein Allroundmittel. In der Tat ist es das auch. Sie werden darum fragen, wozu noch zwei weitere Sprays?

Die Einbeziehung der Erzeugnisse KONTAKT 61 und KONTAKT WL in die moderne Kontaktreinigung brachte jedoch so wesentliche Vorteile, daß wir einen Hinweis auf die kombinierte Anwendung aller 3 Produkte im Interesse unserer Kunden für notwendig hielten. Wo diese Empfehlung beachtet wird, dürfte es künftig auch in extremen Fällen keine Kontaktschwierigkeiten geben.

Noch einige Tips!

Wußten Sie schon, daß auch KONTAKT 60 oder KONTAKT 61 der **mechanische Abrieb** der Kontaktflächen **um mehrere Zehnerpotenzen verringert** und damit die **Lebensdauer der Kontakte etwa im gleichen Maße erhöht** werden kann?

Und daß sich KONTAKT WL auch vorzüglich zur **Reinigung von Tonköpfen der Bandgeräte eignet?**

Übrigens: KONTAKT 60 hält Schaltungen mit niedrigem Stromfluß und extrem geringem Kontaktdruck besonders **kontaktfreudig.**

Nicht alle Kontaktreiniger können das!

KONTAKT 60, 61 und WL führen alle leistungsfähigen Rundfunk-, Fernseh- und Bauteile-Großhandlungen.

Ausführliche Informationen über das gesamte Kontaktspray-Programm sendet auf Wunsch gern Ihre

KONTAKT



CHEMIE

755 Rastatt/Baden
Postfach 52

Telefon 0 72 22/42 96 · Telex 07 86 682

7551 Niederbühl
Waldstraße 26

Es gibt noch freie Frequenzen, aber . . .

Bis heute blieb den Befürwortern neuer Fernsehprogramme der Erfolg versagt; ihnen wird entgegengehalten: Es gibt keine freien Frequenzen — die Kanäle 2 bis 12 und 21 bis 60 reichen knapp für die Vollversorgung der Bundesrepublik mit drei Programmen aus. Das Rundfunkpolitisch entscheidende Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 28. 2. 1961, mit dem die regierungseigene Deutschland-Fernsehen GmbH als verfassungswidrig erklärt wurde, fußte u. a. darauf, daß der Frequenzraum für Fernsehsendungen begrenzt und nicht beliebig zu erweitern ist. Ob die beginnende Erschließung des 12-GHz-Bereichs (11,7 bis 12,7 Gigahertz) hier eine Wende bedeutet, steht noch dahin. Wir berichteten über alle Aspekte in Heft 14/1969 ab Seite 423.

Die internationalen Verträge, vornehmlich der Weltnachrichtenvertrag von Genf (1959), weisen dem Rundfunk (Hörfunk und Fernsehen) in Region 1 — Europa und Afrika — u. a. den Bereich 470...790 MHz ausschließlich zu. Im anschließenden Bereich 790...960 MHz gilt der Rundfunk als gleichberechtigt mit festen Funkdiensten. In diesen 170 MHz hätten nochmals 21 Kanäle mit je 8 MHz Breite Platz. Es ist überraschend, daß die frequenzhungrigen Neubewerber sich um dieses scheinbar brachliegende Gebiet nicht gekümmert haben und auch die Bundespost nicht um eine Erklärung bedrängten, ob diese Kanäle zu haben sind.

Auf der europäischen VHF/UHF-Rundfunkkonferenz in Stockholm (1961) sind tatsächlich für eine Anzahl europäischer Länder, wie Frankreich, Großbritannien, Belgien, Italien, sowie für Nordafrika und den skandinavischen Raum Senderzuteilungen in den Kanälen 61 bis 69 entsprechend 790 MHz bis 862 MHz erfolgt, die u. W. bisher noch nicht ausgenutzt wurden. Das Bundesgebiet ging leer aus, offenbar hat die Deutsche Bundespost damals keine Anträge gestellt.

Wahrscheinlich ist die Bundespost gar nicht in der Lage, diese Kanäle oder sogar noch die darüberliegenden (bis Nr. 81 = 950...958 MHz) dem Fernsehen in die Hand zu geben. Wenn unsere Informationen stimmen, so ist der Bereich oberhalb von 790 MHz von breitbandigen Funkdiensten der Streitkräfte belegt, die jedoch in spätestens zehn Jahren in andere Frequenzbänder abwandern werden. Dann aber, so lautet eine nichtamtliche Auskunft, sollen die Kanäle mit den Hausnummern ab Nr. 61 dem direkten Satelliten-Fernsehen vorbehalten bleiben. Die Bundespost rechnet also nicht mit der Verwendung des 12-GHz-Bereichs für diese Zwecke, sondern in Übereinstimmung mit amerikanischen Studien mit den Ausstrahlungen von Fernsehprogrammen, die auf der Erde von jedermann direkt aufgenommen werden können, im Bereich oberhalb von 790 MHz.

Unterstellen wir die Richtigkeit dieser Überlegung, dann ergäbe sich für den Teilnehmer auf der Erde eine beachtliche Erleichterung, weil zumindest der Konverter für das Umsetzen des GHz-Signals in einen freien UHF-Kanal wegfällt. Nehmen wir ferner an, daß der Satelliten-Fernsehsender sich der gängigen Norm, also negativer Bildmodulation und FM für den Ton bedient, dann genüge an jedem handelsüblichen Fernsehempfänger die technisch nicht sehr schwierige Ausweitung des Empfangsbereichs über 790 MHz hinaus (plus richtige Antenne). Die Schwierigkeiten verlagern sich jedoch auf den Satelliten, denn die Dezimeterwelle des UHF-Bereichs läßt sich nicht so eng bündeln wie die Zentimeterwelle des Gigahertzbandes. Der Antennengewinn des Satelliten sinkt erheblich, was höhere Senderleistung bedeutet.

Noch ein weiterer Frequenzbereich wird von der Deutschen Bundespost sorgsam gehütet. Wir meinen 100...104 MHz im Anschluß an den Bereich II (UKW-Hörfunk). Hier liegen nach der letzten Zusammenstellung lediglich zehn Sender (bis 102,5 MHz). Sieben dienen den Stationierungsstreitkräften mit Leistungen von unter 1 kW. Anfragen bei der Bundespost über die künftige Belegung dieses Bereichs, der etwa 80 starke UKW-Hörfunksender tragen könnte, sind zwecklos, denn die Post zieht sich auf ihre „Verwaltertätigkeit“ zurück — sie kann, wie man weiß, Frequenzen nur auf Anweisung der Länderregierungen vergeben, nicht aber nach eigenem Ermessen.

Eine Entscheidung steht seit Jahren aus. Sie drängt nicht, denn im UKW-Bereich gibt es keinen akuten Frequenzmangel. Nun wird eine interessante Leseart bekannt. Der Deutschlandfunk, seinem Statut nach ein „Sender für Deutschland und Europa“, dringt trotz Leistungssteigerung auf 600 kW und 800 kW auf den ausschließlich benutzten Mittelwellen nicht ausreichend durch. Ein relativ kleiner Synchronsatellit mit einigen FM-Sendern an Bord würde Abhilfe schaffen — Sender, die im fast freien Bereich 100...104 MHz arbeiten könnten. Freilich setzt das neben der Beantwortung einer Reihe von technischen Fragen auch die politisch/juristische Einigung auf die Grundprobleme des Satelliten-Rundfunks voraus.

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel	
Es gibt noch freie Frequenzen, aber . . .	735
Neue Technik	
Oszillograf mit Laufzeitröhre	738
Kassettenrecorder mit Compact-Cassetten aus der DDR	738
Neuer Magnettyp höchster Leistung	738
Metallisierungsvorrichtung bei der Herstellung von integrierten Schaltungen	738
Fernsehempfänger	
Das Anschließen von Heim-Videorecordern	739
Stromversorgung	
Gleichrichter-Netzteil ohne Netztransformator	742
Bipolare Überstromsicherung für 220 V . .	764
Meßtechnik	
Ein selbstgebauter Regenbogengenerator, 1. Teil	743
Stereotechnik	
Dreidimensionale Stereophonie?	747
Auto- und Reiseempfänger	
Netzversorgung für Batterie-Reiseempfänger	749
Zweikreisempfänger mit FET	758
Elektronik	
Organische Kunststoffe als Fotoleiter . .	750
Lichtgesteuertes Ladegerät	757
Farbfernsehtchnik	
Über die Ansteuerprobleme der Farbblidröhre	755
Elektroakustik	
Dynamische Kleinmikrofone hoher Leistung	759
4-W-Niederfrequenz-Verstärker für Autoempfänger	760
Drei Spezialmikrofone aus den USA	760
Eisenlose Nf-Verstärker mit Transistoren — Dimensionierung und Berechnung, 2. Teil	761
Lichtrythmusanlage für psychedelische Musik	762
Betriebsstundenzähler für Hi-Fi-Abspielgeräte	762
Halbleiter	
Integrierter Zf-Verstärker mit Phasendemodulator	763
Professionelle Technik	
Ein Magnetton-Ansagegerät mit großer Textkapazität	765
Werkstattpraxis	
Ein Eichmarkengeber für den Service und den Amateur	767
Hi-Fi-Endstufe schwingt	767
Fernseh-Service	
Starkes Zittern im Bild	768
Fehler im Diodentuner	768
Für den jungen Servicetechniker	
Wie messe ich richtig? — 7. Teil	769
funkschau elektronik express	
Aktuelle Nachrichten	736, 737, 772
Blick in die Wirtschaft	771
Rubriken:	
Funktechnische Fachliteratur	768
Beilagen:	
Funktechnische Arbeitsblätter H1 35, Blatt 1 und 2: Rauschwerte bei Transistoren	

Kurz-Nachrichten

Eine Liste aller **Sender, Umsetzer und Umkanten** für das **Erste Fernsehprogramm** mit Stand vom 1. 10. 1969 hat die Programmredaktion des Deutschen Fernsehens, München, im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD) herausgegeben. * Am 20. Juni zählte die **DDR 4,276 Millionen Fernseh- und 5,978 Millionen Hörfunkteilnehmer**. * In Budapest besteht ein **Forschungsinstitut für Meßinstrumente**; es beschäftigt sich mit theoretischer und experimenteller Forschung und Entwicklung von Nf- und Hf-Meß- und Regeleinrichtungen, Automationsanlagen und Geräten für die Gasanalyse (Budapest XII, Pethenyi köz 10). * Anfang Oktober wurde in Ost-Berlin ein Handelsprotokoll zwischen der UdSSR und der DDR mit einem Volumen von 15 Milliarden Valutamark pro Jahr (1 VM = etwa 1 DM) unterzeichnet. **Die UdSSR will auch Konsumgüter, darunter zunehmend Farbfernsehgeräte und Transistor-Rundfunkgeräte, liefern**. * 42% aller amerikanischen Haushalte können vier oder mehr Fernsehprogramme aufnehmen, weitere 33% haben die Auswahl unter drei Sendern. In einem Bericht der noch von Präsident Johnson eingesetzten Nach-

richtenkommission wird erklärt, **daß eine Programmausweitung nur durch den vermehrten Ausbau von Kabelfernsehtznetzen erreicht werden kann**, nicht jedoch durch direkten Empfang von Satelliten, weil dafür die Kosten zu hoch sind. * **Das dritte Fernsehprogramm des Hessischen Rundfunks wird sehr viele Farbsendungen enthalten**, insbesondere eine ganze Anzahl von belehrenden und informierenden Reihen, wie etwa die 13 Folgen von „Kunst heute“. Es wurde eine eigene Farbfilmentwicklungs- und Bearbeitungsanlage in Betrieb genommen. Eine auf Farbfilm gedrehte Reportage kann jetzt etwa eine Stunde nach Eintreffen des Materials gesendet werden. * Preisgekrönt wurde in Melbourne/Australien ein **Werbeplakat für den Hörfunk**, das die Worte trägt „Hörfunk ist Film für den Geist“. * Die **Japan Electronics Show in Osaka (1. bis 7. Oktober) war von 219 japanischen und 89 ausländischen Firmen besetzt**. Die Teilnehmerliste verzeichnete lediglich zwei deutsche Unternehmen: Rohde & Schwarz und die Siemens AG, dagegen elf französische, neun kanadische und 50 US-amerikanische Aussteller, dazu 17 in Japan ansässige Importeure und Handelsfirmen.

deutlich besser geworden; die Zeit der „roten Zahlen“ ist anscheinend überwunden. Unverändert günstig ist die Position der SEL auf dem Gebiet des Reiseempfängers; hier wird der Marktanteil mit 25% genannt!

Wega expandiert: Der gegenwärtige Umsatz von 30 bis 40 Millionen DM, erzielt von etwa 770 Mitarbeitern — er erhöhte sich 1968 um 25% bei gleichbleibender Zuwachsrate im ersten Halbjahr 1969 —, dürfte sich in den nächsten vier bis fünf Jahren verdoppeln. Die heutige Produktion verteilt sich zu je einem Drittel auf Rundfunk- mit Hi-Fi-Steuergeräten, Schwarzweiß- und Farbgeräte. Durch die Förderung eines exklusiven Gehäusestils sei eine gute Marktstellung erreicht worden. Zur Zeit sind alle Erzeugnisse mit geringer Ausnahme preisgebunden. Ungefähr ein Viertel der Produktion geht ins Ausland.

„Das Messekarussell...“

... dreht sich immer rund herum“ — frei nach dem populären Schlager. Die letzte Meldung: Die im Fachverband Phontechnik zusammengeschlossenen Firmen werden „überwiegend“ in Hannover ausstellen, während die Antennenindustrie sich ebenfalls „überwiegend“ den Rundfunk- und Fernsehgeräteproduzenten anschließt und nicht mehr nach Hannover gehen will. Wenn nicht alle Anzeichen trügen, dürfte die ausländische Unterhaltungselektronik ihre Chancen nutzen und in einen Teil des von den deutschen Herstellern freigegebenen Raumes schlüpfen. Die beiden Hallen 9 A (alte Bezeichnung: 11 A), versehen mit einem neuen, attraktiven Eingang, bieten auf 6500 qm netto mindestens 65 Ausstellern Platz, wovon ungefähr 35 vom Fachverband Phontechnik gestellt werden. Vielleicht gelingt es, die „lauten“ Firmen (Radio, Fernsehen) in der einen Halle, die „Stillen“ hingegen in der anderen unterzubringen. Das Erdgeschoß der Halle 9 (alt: 11), fast zehn Jahre hindurch Domäne der Unterhaltungselektronik, nimmt ab 1970 die galvanotechnische Industrie auf; im Obergeschoß sind dann Lampen und Leuchten zu finden, während die bisher dort untergebrachten Bauelementhersteller in die neue dreistöckige Halle 12 überwechseln.

Wer sich in Hannover wieder beteiligt, muß einen Fünfjahresvertrag abschließen; nach dessen Ablauf kann eine Option auf weitere zwei Jahre genommen werden. Der Quadratmeterpreis in Halle 9 A liegt im Mittel bei 100 DM. Gerüchte wollen wissen, daß zwei der bedeutendsten Hersteller von Rundfunk- und Fernsehgeräten große Grundstücke im Süden des Messegeländes für die Errichtung von Geschäftsstellen mit Demonstrationszentren erworben haben. Ob sich hier während der Messe eine besondere Aktivität entfalten wird, muß sich erst beweisen.

Offen ist die Entscheidung über die erste regionale Funkausstellung 1970. Wahrscheinlich ist die Ausrichtung einer solchen Ausstellung in der zweiten Hälfte August 1970 in Düsseldorf, kombiniert mit der „Hi-Fi '70“. Daß letztere internationalen Charakter hat, muß nicht unbedingt stören, eine gewisse räumliche Trennung auf dem Messegelände wird möglich sein, ohne die Verbindung beider Veranstaltungen völlig aufzuheben.

Übrigens legt die Industrie Wert auf eine korrekte Bezeichnung dieser ersten Zwischenfunkausstellung. Sie wird „Deutsche Funkausstellung“ heißen im Gegensatz zur internationalen Veranstaltung in Berlin 1971, über die die Verträge zwischen der Berliner Ausstellungsgesellschaft und dem Fachverband Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie in diesen Tagen unterzeichnet werden.

Persönliches

H.-L. Stein geht nach Berlin

Wir berichteten schon knapp in Heft 20 auf Seite 701, daß Prokurist Horst-Ludwig Stein, Leiter der Zentralen Werbung der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, per 1. Januar die SEL verläßt, nachdem ihn der Verwaltungsrat der Berliner Ausstellungen zum Geschäftsführer dieses Eigenbetriebs von Berlin bestellt hat. Sein Vorgänger in Berlin, Dr. Gerhard Friehe, wird am 31. März 1970 aus Altersgründen ausscheiden.

H.-L. Stein hat, mindestens seit 1958, als er die Leitung des Ausstellungsausschusses des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI ehrenamtlich übernahm, die Ausstellungspolitik der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie maßgeblich inspiriert. Sein Einfluß weitete sich im Laufe der Zeit aus, insbesondere auf die Sparten Elektrotechnik auf der Hannover-Messe, auf die Gestaltung der Deutschen Industrie-Ausstellung in Berlin, aber auch auf die Messepolitik des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie insgesamt. Hinzu kamen Ehrenämter auf den Gebieten Presse und Werbung — rechnet man alles zusammen, so saß der Vielgefragte in 18 Gremien, ohne seine eigentliche Aufgabe in der SEL zu vernachlässigen.

Stein wird in Berlin kein leichtes Arbeitsgebiet vorfinden. Die Messe- und Ausstellungsverhältnisse sind alles andere als ideal, zwei Messengesellschaften treten als Konkurrenten auf. Es gilt vor allem eine neue zugkräftige Konzeption für die Industrieausstellung zu finden. Nächstes Ziel ist die Ausrichtung der Internationalen Funkausstellung im Jahre 1971. Stein hatte dafür, als er noch auf der anderen Seite des Verhandlungstisches saß, vom Berliner Senat eine beträchtliche Erweiterung des Hallenraumes gefordert — und bewilligt erhalten. Bis 1971 wächst die überdachte Fläche am Funkturm von 58 000 qm auf 85 900 qm. Es entstehen neu fünf große und eine kleine Halle mit einem Kostenaufwand von 33 Millionen DM.

Unsere besten Wünsche begleiten Horst-Ludwig Stein; ihn zu ersetzen wird unserer Industrie nicht leicht fallen.



Aus der Wirtschaft

Kuba/Imperial in der Phase der Konsolidierung: Die Lockvogelzeiten sind vorbei, erklärte Geschäftsführer Werner A. Dube in Stuttgart. Kuba/Imperial ist in eine Phase der Konsolidierung eingetreten, nachdem in den vergangenen zwei Jahren das Werk reorganisiert sowie wirtschaftlich und technisch auf eine gesunde Basis gestellt werden konnte. Die Politik ist nunmehr auf ein langfristiges, stabiles Geschäft ausgerichtet, bei dem die Zusammenarbeit mit dem Fachhandel im Vordergrund steht. Kuba ist die Marke des Großhandels, Imperial-General Electric geht über den Kreis ausgewählter Fach-Einzelhändler. Mit dem Farbfernsehgerät *Hi-Fi-Vision* mit Tonteil nach DIN 45 500 ist eine Weltneuheit gelungen. — Im Unternehmen sind heute 1900 Mitarbeiter tätig, verteilt auf die beiden Werke Braunschweig (Montage und Gehäusebau)

und Wolfenbüttel (Baugruppen, Chassis, Verwaltung, Vertrieb, Kundendienst und Laboratorien).

SEL forciert Farbfernsehgeräte: Zwar haben Graetz und ITT Schaub-Lorenz in den ersten acht Monaten dieses Jahres rund ein Drittel Farbgeräte mehr verkauft als im gleichen Zeitraum 1968, was aber nicht dem Durchschnitt der deutschen Fernsehgeräteindustrie entspricht, so daß der Marktanteil noch nicht befriedigt. Nunmehr soll die Fertigung im Werk Dortmund kräftig erhöht werden. Hingegen verlief die Entwicklung bei Schwarzweiß-Fernsehempfängern ebenso wie bei Rundfunkgeräten sehr gut. 1969 dürfte die Sparte Unterhaltungselektronik bei der SEL wieder die 300-Millionen-DM-Grenze erreichen (1968: nur 235). Auch sind die Erträge in diesem Bereich

Zahlen

1 Million Arbeitskräfte hat die bundesdeutsche Elektroindustrie im Juli 1969 beschäftigt; das sind 11% mehr als im Vorjahr. In diesem einen Jahr wurden 98 000 Personen eingestellt, und zwar vier Fünftel Arbeiter und ein Fünftel Angestellte. Am Stichtag wurden 709 000 Arbeiter und 291 000 Angestellte gezählt. Im Bundesgebiet ist die Elektroindustrie nach dem Maschinenbau der zweitgrößte Arbeitgeber.

988,8 Millionen DM Umsatz erreichte das Radio- und Fernstechniker-Handwerk im Jahre 1968 (nicht gerechnet die handwerklichen Nebenbetriebe im Handel), aufgliedert in 258,3 Millionen DM Handwerks- und 730,5 Millionen DM Handelsumsatz. Das bedeutet einen Umsatzrückgang um 0,2%, der im Gegensatz zum allgemeinen Trend der Wirtschaft und auch der Entwicklung in unserer Branche im Jahre 1968 steht. Das Radio- und Fernstechniker-Handwerk beschäftigte 1968 (wiederum ohne die handwerklichen Nebenbetriebe) 22 400 Mitarbeiter (-0,7% gegenüber 1967).

Auf 0,1 mR/h (0,1 Milliröntgen pro Stunde) dürfte demnächst die zulässige Dosis Röntgenstrahlung der russischen Farbfernsehgeräte festgelegt werden. Die Internationale Elektrotechnische Kommission, der sich der VDE angeschlossen hat, nennt die zulässige Dosis mit 0,5 mR/h. Nach Messungen aus dem Jahre 1967 überstiegen die Röntgenstrahlungen der damals gebauten russischen Farbfernsehgeräte *Rubin-401*, *Raduga-4*, *Raduga-5* und *Rekord-101* diese Norm bei weitem. Nach Abschirmung der Stabilisierungstriode 6 C 20 C mit einem Stahlmantel gingen die Werte unter den Pegel 0,1 mR/h zurück.

6423 richtige Lösungen gingen im Magneton-Quiz von Agfa-Gevaert auf der teenage fair '69 in Düsseldorf ein; mehr als 30 000 Besucher hatten sich beteiligt. Als Preise standen Kameras, Tonbänder und Tragetaschen zur Verfügung.

Fakten

Die ersten Versuchsanlagen für den elektronischen Zeitungsdruck im Heim hat die japanische Zeitung *Asahi Shimbun* probeweise aufgestellt. Auf elektrostatischem Papier wird eine Zeitungsseite von einer am Fernsehgerät angeschlossenen Hilfsanlage innerhalb von fünf Minuten fixiert. Die Signale sind in die Austastlücken des Fernsehbildes bzw. der Zeile eingeschaltet. Auch andere japanische Firmen, darunter Matsushita, beschäftigen sich mit der Entwicklung solcher Geräte.

Gut abgeschnitten haben die Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie und die Erzeuger elektroakustischer Geräte im Bundeswettbewerb „Gute Form“, für den 1491 Erzeugnisse aus vielen Branchen eingereicht worden waren. Ausgezeichnet wurden Designer und Hersteller von 28 in- und ausländischen Erzeugnissen. Ein 1. Preis fiel an die Braun AG für die Baustein-Hi-Fi-Anlage *studio 500*; 2. Preise erhielten wiederum die Braun AG für die Hi-Fi-Musikanlage *audio 250*, Peiker acustic für das *dynamische Mikrofon TM 102* (Design: H. Schnüll), Sennheiser electronic für den Stereo-Kopfhörer HD 414 (Design: G. Rosenstand und G. Morgenstern), Wega GmbH für das Rundfunkgerät 142 (Design: H. Völker) und für das tragbare Wega-Fernsehgerät 767 (Design: Gruppe Interform). Ferner sind Stipendien für Nachwuchs-Formgestalter vergeben worden, darunter an vier Designer, die Rundfunkgeräte, Lautsprecher und Kommunikationssysteme eingereicht hatten.

Gestern und Heute

Zum Deutschen Nationalen Wettbewerb für die besten Tonbandaufnahmen 1969 sind 85 Bänder eingeschickt worden. Die Bewertung fand in den Studios von Radio Bremen unter dem Patronat der Firma Nordmende am 4. und 5. Oktober statt. Veranstalter war wie immer der Ring der Tonbandfreunde. Den Großen Preis Mono erhielt Gerhard Zeppenfeld, Darmstadt, für die Aufnahme *Loreley*, der Große Preis Stereo wurde „Altmeister“ Wilhelm Glückert, Mainz, für *Vergessene Musik auf seltenen Wegen* zugesprochen. Diese Aufnahmen und fünf weitere wurden zum 18. Internationalen Wettbewerb 1969 nach Kopenhagen eingeschickt. Dort fiel die Entscheidung zwischen dem 24. und 27. Oktober.

Eine Meldung mit sensationellem Charakter stand in der letzten Ausgabe der von der Botschaft der UdSSR in Bad Godesberg herausgegebenen Zeitschrift „Die Sowjetunion heute“: Auf der Ständigen Volkswirtschaftlichen Leistungsschau der UdSSR in Moskau ist das Zusatzgerät PTZ 23 für Schwarzweiß-Fernsehempfänger zu sehen, mit dessen Hilfe Farbprogramme in bunt wiedergegeben werden können. Bildhelligkeit, Schärfe und Farbreinheit stünden einem guten Farbgerät nicht nach. Die Serienfertigung soll in der nächsten Zeit beginnen. Technische Einzelheiten waren bisher nicht zu erfahren . . .

Morgen

Farbfernsehübertragungen von der Mondoberfläche kündigt die Nasa für den Flug des Raumschiffes Apollo 12 an, das am 14. November von Cape Kennedy starten soll. Man hofft, daß die verwendete Farbkamera nicht so starke Fahnen ziehen wird, wie das im Juli bei den Übertragungen der ersten Mondlandung von Apollo 11 der Fall war. Die beiden Astronauten Charles Conrad und Alan Bean werden sich etwa 32 Stunden auf dem Mond aufhalten und während dieser Zeit ihre Mondlandefähre zweimal für jeweils etwa drei Stunden verlassen. Diese beiden Expeditionen sollen in voller Länge übertragen werden. — Eine der Aufgaben der beiden Astronauten ist es, die Fernsehkamera der 1967 im Meer der Stürme gelandeten Surveyor-Sonde auszubauen und zur Erde mit zurückzubringen. Astronaut Conrad hofft, seine Mondfähre in einer Entfernung von weniger als 200 m zu dieser Sonde landen zu können. — Wie wir kurz vor Redaktionsschluß erfuhren, sind die Farbübertragungen wieder in Frage gestellt, nachdem sich bei Tests schwarze Fahnen auf den Monitoren zeigten. Ob die Farbkamera durch eine Schwarzweißausführung ersetzt wurde, entschied sich am 29. Oktober, dem letzten Termin für den Einbau der Kamera.

Eine eigene Akademie für Führungskräfte wird die Deutsche Bundespost unter Leitung von Ministerialrat Dr. Kohl gründen. Die dynamische Fortentwicklung im Nachrichtenwesen und in allen technischen Bereichen stellt die Deutsche Bundespost als den größten Dienstleistungsbetrieb Europas vor die Aufgabe, eigene Initiative und in die Zukunft gerichtete Planung zu entwickeln; darauf müssen die Führungskräfte vorbereitet sein.

Drei Farb-Dokumentationssendungen von Robert Gerwin und Horst Götzmer unter Mitarbeit von Prof. W. Bruch bereitet das Zweite Deutsche Fernsehen vor. Am 9. November wird die Reihe mit „Meilenstein Farbfernsehen“ (Geschichte und Einführung des Farbfernsehens) eröffnet; am 10. November folgt „Kamera — Sender — Satelliten“ (Wandel der Sendetechnik), und am 15. Dezember gibt es den letzten Teil „Fernsehen von morgen“ (Weiterentwicklung der Fernsehempfänger, Computer im Sendebetrieb usw.) zu sehen.

funkschau elektronik express

Der Blick in die Wirtschaft

befaßt sich diesmal mit dem Elektronik-Land Japan. Wir berichten nach einem allgemeinen Überblick über den Stand der japanischen Elektronikindustrie, insbesondere über den Markt der elektronischen Tischrechner. Sie finden diesen Beitrag auf Seite 771 am Schluß dieses Heftes.

Männer

Ing. Hans Landwehr ist der neue Leiter des technischen Bereichs der Debeg — Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegraphie mbH, Hamburg. Er war bis vor einem Jahr bei der Teldix (Luftfahrt-Navigation) tätig gewesen. Sein Vorgänger, W. Schachtschneider, wurde in die Geschäftsführung der Debeg berufen.

Heinz Ehlers, stellvertr. Technischer Direktor des Nordd. Rundfunks, Hamburg, beging am 9. Oktober seinen 60. Geburtstag. Er trat 1946 in den damaligen Nordwestdeutschen Rundfunk als Meß- und Entwicklungsingenieur ein und ist seit 1963 Hauptabteilungsleiter und Stellvertreter des Technischen Direktors.

Günter Benja, 46, leitet seit dem 1. Oktober die Nordmende-Pressestelle in Bremen. Er kommt aus der Wirtschaftsredaktion des „Weser-Kurier“. Sein Vorgänger, Cl.-Jürgen Brey, hat inzwischen die Presse- und Werbeabteilung von Perpetuum-Ebner in St. Georgen übernommen.

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Werner Nestel, Vorstandsmitglied für Forschung und Entwicklung der AEG-Telefunken AG, wurde von der Fernseh-Technischen Gesellschaft e. V. (FTG) zu deren Ehrensenior ernannt „in Würdigung seiner Verdienste um den Aufbau des Fernseh-Rundfunkbetriebs nach dem Zweiten Weltkrieg, in Anerkennung seines persönlichen Einsatzes bei der Wiederaufnahme internationaler Beziehungen und in Achtung seiner Mitwirkung in der deutschen elektrotechnischen Industrie“, wie am 7. Oktober in Bremen auf der 17. Jahrestagung der FTG erklärt wurde.

Dr. Erich von Löhlhoffel, langjähriger Pressechef von Telefunken, wird am 29. Oktober 75 Jahre alt werden. Er lebt heute in München im Ruhestand.

Dr. Jochen von Bonin, Chemie-Ingenieur Horst Gebert, Dipl.-Phys. Wolfgang Mosebach, Dipl.-Phys. Horst Seiter und Obering. Manfred Wagner wurden mit dem diesjährigen ITT Award ausgezeichnet. Diese zum SEL-Geschäftsbereich Bauelemente in Nürnberg gehörenden Preisträger waren für die Entwicklung von Tantalkondensatoren in Tropfenform maßgebend; sie lösten zugleich alle Probleme der wirtschaftlichen Fertigung, so daß diese zuverlässigen Miniaturbauelemente eine sehr breite Anwendung finden.

Oszillograf mit Laufzeitröhre

Das neueste Gerät der amerikanischen Firma Hewlett-Packard auf dem Gebiet der Oszillografen ist der sogenannte *real-time-Oszillograf*, Modell 183 A, für den eigens mit Hilfe eines Computers eine neuartige Elektronenstrahlröhre entwickelt wurde. Die Ablenkplatten dieser Röhre bestehen aus einem Metallband, das zu einer abgeflachten Spirale aufgewickelt ist. Die Signale durchlaufen diese Spirale mit der gleichen Geschwindigkeit wie der geradlinige Elektronenstrahl, wobei die dem Strahl zugewandten Teile der Spirale als viele kleine Ablenkplatten wirken, während die zwischen den einzelnen Platten durch Kapazitäten und Induktivitäten entstandene LC-Kombination Verzögerungsleitungen darstellen. Mit dieser Aufteilung in Segmente erreicht man wesentlich kleinere Anstiegszeiten gegenüber den üblichen Oszillografenröhren. Die Anstiegszeit wird um so kleiner, je höher die Anzahl der Segmente ist.

Die neu entwickelte Röhre arbeitet bei direkter Ansteuerung bis zu einer Frequenz von 500 MHz. Der Frequenzbereich des zweikanalig ausgeführten Oszillografen reicht von 0...250 MHz bei einer Anstiegszeit von kleiner als 1,5 ns. Diese hohe Frequenz war wiederum nur dadurch möglich, daß sowohl die beiden Vertikal-Vorverstärker als auch der Vertikal-Leistungsverstärker jeweils für sich aus einer integrierten Schaltung bestehen, die Hewlett-Packard ebenfalls eigens für dieses Gerät entwickelte. Auf diese Weise wurden Drift- und Stabilitätsprobleme weitgehend ausgeschaltet.

Kassettenrecorder mit Compact-Cassetten aus der DDR

Seit langer Zeit zum ersten Mal fertigt die Elektronik-Industrie der DDR wieder Tonbandgeräte. Vor einigen Jahren wurde deren Produktion im Zug der Arbeitsteilung innerhalb der sozialistischen Länder eingestellt, und die DDR bezog Heimtonbandgeräte vornehmlich aus der Tschechoslowakei und z. T. aus Ungarn. Nunmehr stellt der VEB Stern-Radio, Sonneberg, einen selbst entwickelten Kassetten-Recorder mit Compact-Cassette vor (Bild).



Kassettenrecorder KT 100 von Stern-Radio, Sonneberg, nach dem CC-System

Das Modell KT 100 hat die Abmessungen 200 mm × 200 mm × 65 mm, ist also relativ groß. Vorn kann ein Tragegriff herausgezogen werden. Die Stromversorgung erfolgt mit fünf Monozellen. Es lassen sich Compact-Cassetten vom Typ C 60 und C 90 einlegen. Eingebaut ist ein vierstufiger Entzerrerverstärker für Aufnahme und Wiedergabe-Vorverstärkung; in Stellung Wiedergabe wird eine Komplementär-Endstufe mit den Transistoren GC 510/GC 520 über einen Treiber mit SC 206 angesteuert; die Ausgangsleistung wird mit 0,7 W bei $k = 10\%$ und 1000 Hz genannt. Der Endverstärker dient bei Aufnahme zugleich als Löschgenerator (55 kHz). Die Motordrehzahl wird elektronisch stabilisiert; gegenläufige Schwungmassen dienen zur Störmomentkompensation. Die kurzfristigen Gleichlaufschwankungen liegen unter 5 v. T. Weitere technische Daten: Frequenzgang 100 Hz bis 8 kHz, Geräuschspannungsabstand ≥ 35 dB, Nebenspurdämpfung ≥ 40 dB, Löschdämpfung ≥ 45 dB.

Wie wir erfahren, braucht der VEB Stern-Radio für die Produktion und den Vertrieb innerhalb der DDR keine Lizenzen zu nehmen, weil Philips in der DDR keine Patente angemeldet hat. Eine Ausfuhr nach Ländern, wo Philips-Schutzrechte laufen, ist dagegen nicht ohne weiteres möglich.

Neuer Magnettyp höchster Leistung

Noch kleinere Hörgeräte und kompaktere elektromagnetische Vorrichtungen, höhere Leistung bei Kleinstmotoren und -lautsprechern – diese Möglichkeiten bieten Magnete, die nach dem in den Forschungslaboratorien der International Nickel Limited entwickelten Magnicol-Verfahren hergestellt werden.

Daß sich durch 10% Titanzusatz bei herkömmlichen Magnetwerkstoffen die Beständigkeit gegen Entmagnisierung um das Dreifache steigern läßt und daß die Magnetenergie verdoppelt werden kann, wenn das Gußgefüge eine in Magnetisierungsrichtung verlaufende Kornstruktur aufweist, ist bekannt. Bei Titanzusätzen von über 5% erhält man dieses stengelige Korn allerdings nur durch Zulegieren von Elementen, die sich auf die magnetischen Eigenschaften ungünstig auswirken. Das neuartige Magnicol-Verfahren erzeugt eine stengelige Struktur bei allen Titangehalten, bei verringertem Zusatz von anderen Elementen, und verbessert damit die magnetischen Eigenschaften wesentlich. Kennzeichnend für das neue Verfahren sind kontrollierte und in bestimmter Reihenfolge beigegebene Zusätze von Kohlenstoff und Schwefel, ferner spezifische Haltezeiten während der verschiedenen Erschmelzungsphasen.

Bei der Untersuchung des Gefüges von Magneten dieses Typs war es nach einem neuen, auf Elektronenmikroskopie und Elektronensonden-Mikroanalyse beruhenden Verfahren erstmals möglich, den Phasenaufbau der Legierungen zu bestimmen.

Unsere Titelgeschichte

Metallisierungsvorrichtung bei der Herstellung von integrierten Schaltungen

Die bereits einmal metallisierten und mit einer Isolierschicht abgedeckten Wafer werden durch die im Titelbild gezeigte Vorrichtung weiter bearbeitet. Nachdem in einem Masken- und Ätzprozeß die gewünschten Al-Zonen von der Isolierschicht freigelegt worden sind, muß die Herstellung der zweiten Kontaktierungsebene in der Vorrichtung eingeleitet werden (2. Metallschicht). Bei diesem Schritt besteht das Hauptproblem darin, eine gute Kontaktierung zur unteren Metallebene zu erhalten. Dieser Vorgang erfolgt bei Temperaturen unter 500 °C (Al-Verdampfung), der Al-Niederschlag also bei niedrigen Temperaturen.

Aluminium oxydiert sehr leicht, es würde beim unmittelbaren Aufdampfen auf eine oxydierte andere Al-Schicht keine gute Kontaktierung stattfinden, sondern eine Zwischenschicht entstehen, die die beiden Al-Schichten isoliert. Daher wird in der abgebildeten Einrichtung zuvor von der gesamten Waferoberfläche durch eine Hochfrequenz-Katodenzerstäubung wie bei der Anlage für Multilayer- IS^1 , aber in inverser Wirkungsweise eine bestimmte Schicht weggeätzt. Der Wafer liegt jetzt auf der Katode, und der Ionenbeschuß in der mit geringem Argondruck gefüllten Vakuumglocke entfernt eine Schicht vom Wafer von einigen Å bis zu einigen μm je nach Zeitdauer des Beschusses. Das Hauptinteresse bei diesem Vorgang liegt in der Ätzung der unteren freiliegenden Al-Schichten der Kontaktierungslöcher. Nach diesem Ätzprozeß ist das untere Aluminium frei von einer Oxydschicht.

Anschließend wird die Hf-Spannung von der Katode abgeschaltet und von der Oberseite in der Glocke Aluminium verdampft. Dies geschieht durch sogenannte Al-clips, die auf einem geheizten Wolframfaden liegen und dort verdampfen. Damit wird sofort Aluminium niedergeschlagen, ohne den Wafer zu berühren oder aus der Vakuumglocke zu entfernen. Dies gewährleistet eine gute Al-Al-Kontaktierung bei Mehrschichtmetallisierung. Der äußere breite dunkle Ring um die Vakuumglocke dient zur Plasmafokussierung.

¹⁾ Vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 12, Seite 354.

Berichtigung

Elektroakustik

Probleme bei eisenlosen Endstufen

FUNKSCHAU 1969, Heft 16, Seite 551

In Bild 2 dieses Beitrages ist ein Zeichenfehler zu berichtigen. Die Basiszuführung des Transistors T 5 muß an den Kollektor des davor liegenden Transistors T 3 führen, und nicht an dessen Emitter.

Das Anschließen von Heim-Videorecordern

Das Anschließen des Videoadapters ist nicht schwierig, wenn man seine prinzipielle Arbeitsweise kennt; der Videoadapter ist aber erheblich aufwendiger aufgebaut als beispielsweise der Tonbandadapter zum Einbau in Fernsehgeräte.

Grundsätzliches zur Adaptierung

Der Videorecorder verarbeitet das videofrequente Fernsehsignal. Daher ist es grundsätzlich möglich, einen Videoadapter direkt hinter dem Videogleichrichter des Empfängers einzubauen. Diese Anschlußmöglichkeit ist gleichermaßen für Aufnahme und Wiedergabe von Fernsehsendungen geeignet. Schließlich ist noch ein zusätzlicher Videoverstärker erforderlich, da das Norm-Ausgangssignal von Videorecordern bei $1,4 V_{ss}$ liegt und mithin zu niedrig für die Aussteuerung der Video-Endröhre ist.

Diese Ankopplungsart setzt aber die galvanische Trennung des Fernsehempfängers vom Netz voraus; man muß also einen Trenntransformator fest mit dem Fernsehempfänger verbinden.

Bei transistorbestückten Fernsehempfängern läßt sich die beschriebene Anschlußart ohne weitere Maßnahmen verwirklichen, da der Empfänger durch einen eingebauten Netztransformator galvanisch vom Netz getrennt ist.

Eine galvanische Trennung zwischen Fernsehempfänger und Recorder-Anschlußbuchse läßt sich schließlich über einen Videoübertrager vornehmen; jedoch gibt es derzeit noch keine brauchbaren Videoübertrager, die den gesamten Frequenzbereich von unterhalb 50 Hz bis etwa 5 MHz einwandfrei übertragen können.

Eine weitere Möglichkeit, die sich allerdings nur für Wiedergabe eignet, ist das Modulieren eines Hf-Trägers mit dem Videosignal des Recorders und das Einspeisen in die Antennenbuchsen des Fernsehempfängers. Diese Lösung ist einfach, wenn man Sendungen direkt vom Bildschirm über eine Kamera aufnimmt, die am Videorecorder angeschlossen ist. Jedoch ist für den Heimgebrauch ein anderer Weg zu beschreiben, da das Zwischenschalten einer Fernsehkamera recht umständlich und für den einfachen Heimgebrauch zu teuer ist, vor allem aber treten hierbei Verluste auf, die man mit einem von Philips entwickelten VHF-Modulator-Demodulator vermeiden kann. Dieser arbeitet im Prinzip folgendermaßen:

Zur Aufnahme auf den Videorecorder wird das Bild- und Tonsignal aus der

Seit der Hannover-Messe sind die ersten preisgünstigen Videorecorder für Heimanwendung auf dem Markt. Für den Heimgebrauch ist in erster Linie der Betrieb mit dem Fernsehempfänger interessant; man muß daher den bereits beim Kunden vorhandenen Fernsehempfänger mit einer Anschlußmöglichkeit für Videorecorder versehen.

letzten Bild-Zf-Stufe ausgekoppelt, hieraus entnimmt man die Bild- und Toninformationen getrennt und führt sie dem Videorecorder zu. Die Auskoppelung bei Röhrengeräten geschieht mittels eines Koppelbeckers, der über die letzte Bild-Zf-Bild- geschoben wird, und bei den transistorbestückten Geräten, indem man über einen Zf-Transformator von der Basis der letzten Bild-Zf-Stufe auskoppelt. Bei der Wiedergabe wird das Bild- und Tonsignal einem Hf-Träger im VHF-Bereich (Kanal 2 bis 4) aufmoduliert und der VHF-Antennenbuchse des Fernsehempfängers zugeführt, wobei man dann den Fernsehempfänger auf optimale Bildqualität einstellt. Somit entfällt also die Aufnahme mit der Fernsehkamera vom Bildschirm.

Aufbau des Video-Adapters

Zur einwandfreien galvanischen Trennung des Adapteranschlusses vom Netz bietet sich der Zwischenfrequenzübertrager an, der die Signale in gewünschter Form überträgt. Entnimmt man nun dem letzten Bild-Zf-Verstärker das Signal über einen Bild-Zf-Übertrager und führt es zur Adapterbuchse hin, so hat man hier die einwandfreie galvanische Trennung erreicht. Andererseits läßt sich das vom Videorecorder gelieferte Signal wiederum über einen Bild-Zf-Übertrager in die erste Bild-Zf-Stufe des Empfängers einspeisen, so daß auch hier schließlich die erforderliche galvanische Trennung gewährleistet ist.

Hierfür sind im Adapter zunächst weitere Bild-Zf-Verstärker erforderlich, die das verstärkte Signal zum Videodemodulator des Adapters führen, denn das in der letzten Bild-Zf-Stufe entnommene Signal muß im Adapter demoduliert werden, bevor es der Videorecorder weiterverarbeiten kann. Am Ausgang des Videodemodulators ist ein weiterer Videoverstärker angeschlossen, der das Signal verstärkt und zur Videorecorder-Anschlußbuchse führt (Bild 1).

Während die bisher beschriebene Schaltung prinzipiell zum Aufnehmen benötigt wird, ist bei der Wiedergabe der umgekehrte Weg zu beschreiben. Das vom Videorecorder gelieferte Ausgangssignal von $1,4 V_{ss}$ wird über eine Impedanzwandlerstufe dem Videoverstärker des Adapters zugeführt. Da auf diesem Weg der Gleichspannungsanteil des Si-

gnals verlorengelassen, ist der Gleichspannungsmittelwert durch eine Klemmdiode wiederherzustellen. Diese Diode befindet sich im Videoverstärker des Adapters. Das entsprechend den Erfordernissen aufgearbeitete Videosignal wird schließlich einem Modulator zugeführt, der auf 38,9 MHz schwingt. Der Modulator hebt das vom Recorder kommende Videosignal auf die Frequenz des Bild-Zf-Verstärkers an, so daß es durch den Bild-Zf-Verstärker des Empfängers weiterverarbeitet werden kann (Bild 2).

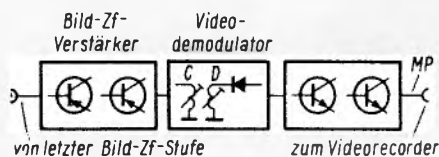


Bild 1. Prinzipschaltung des Videoadapters bei Aufnahmebetrieb

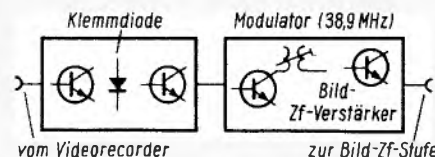


Bild 2. Prinzipschaltung des Videoadapters bei Wiedergabebetrieb

Die Aus- und Einkopplung der Toninformation geschieht Nf-seitig über einen Ton-Nf-Übertrager, wie er bereits als Tonbandadapter für Fernsehgeräte bekannt ist.

Anschließen des Adapters

Zum Anschließen des Videoadapters ist es empfehlenswert, die nachstehenden Hinweise genau zu beachten. Zunächst ist der Fernsehempfänger mit einem Sendertestbild auf einwandfreie Bildauflösung und gute Empfindlichkeit zu kontrollieren. Der dem Adapter beiliegende siebenpolige Normstecker wird nun mit seinen teils abgeschirmten Kabeln in den Empfänger eingelötet. Hierzu ist zunächst die Versorgungsspannung zum VHF-Tuner-Oszillator aufzutrennen. Dies geschieht zweckmäßig direkt am Einführungspunkt des Tuners; in vielen Fällen empfiehlt es sich jedoch, die Gesamtversorgungsspannung des Kanalwählers aufzutrennen. Dies soll jedoch niemals vor dem Siebkondensator geschehen, da beim Umschalten die Relaiskontakte des Adapters zerstört

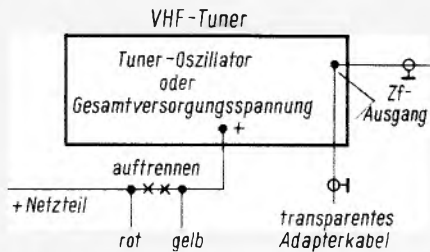


Bild 3. Anschließen der Adapterkabel am VHF-Tuner

werden können. Die gelbe Leitung des Adapters ist direkt an den Spannungseinführungspunkt des VHF-Tuner-Oszillators und die rote Leitung an den Spannungszuführungspunkt der Anodenstromversorgung zu legen. Dieser Eingriff ist notwendig, damit in Stellung Wiedergabe des Videorecorders der VHF-Tuner-Oszillator abgeschaltet wird und den Ortsenderempfang unterbricht. Schließlich ist die abgeschirmte, transparente Zf-Leitung des Adapterkabels an den Zf-Ausgang des VHF-Kanalwählers zu legen (Bild 3); bei steckbaren Zf-Anschlüssen empfiehlt es sich jedoch, das Adapterkabel direkt parallel zur Zf-Leitung in den Eingang des Bild-Zf-Verstärkers zu legen.

Während der UHF-Tuner bei neuen Empfängern lose in die Mischstufe des VHF-Tuners eingekoppelt wird, führt man bei älteren Empfängern mitunter das Zf-Signal der Tuner getrennt zu einem Schiebeumschalter. Selbstverständlich ist dann das Adapterkabel an die Zf-Leitung zu legen, die direkt in den Eingang des Bild-Zf-Verstärkers geht. Schließlich ist in diesen Fällen auch die Spannungsversorgung zum UHF-Oszillator zu unterbrechen. Dies soll jedoch stets in einer gemeinsamen Zuführung zu den beiden Tunern geschehen.

Bei transistorbestückten VHF-Tunern genügt das Abschalten des VHF-Tuner-Oszillators, wenn der UHF-Tuner lose in seine selbstschwingende Mischstufe eingekoppelt wird. Jedoch ist bei Röhrentunern die Mischstufe abzuschalten, da sie bei UHF-Empfang als erste Zf-Stufe arbeitet und der UHF-Sender die Bandwiedergabe überlagern könnte.

Anschließend wird der Stecker des Mehrfachkabels in die entsprechende Buchse des Adapters gesteckt. Damit ist die Spannungsversorgung des Tuners gesichert und die Zf-Belastung herbeigeführt, ohne daß man hierzu den Videorecorder anschließen muß. Der Empfänger wird nun eingeschaltet und wiederum auf beste Auflösung kontrolliert. Bei geringerer Bildauflösung als bei der Vorkontrolle ist der Zf-Auskoppelkreis des VHF-Kanalwählers auf beste Bildwiedergabe nachzutrimmen. In wenigen Fällen muß auch der Eingangskreis in der ersten Bild-Zf-Stufe nachgeglichen werden. Das Nachstimmen läßt sich ohne Wobbelsender auf subjektiv besten Bildeindruck vornehmen. Jedoch sollen nicht irrtümlich die Fallen verstellt werden, die im Eingang des Bild-Zf-Verstärkers liegen. Das Nachgleichen des Zf-Auskoppelkreises im

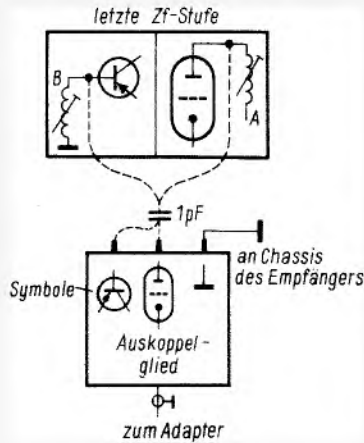


Bild 4. Anschließen des Auskoppelgliedes an die letzte Bild-Zf-Stufe des Empfängers

VHF-Tuner ist vor allen Dingen bei Empfängern mit versetzten Bild-Zf-Kreisen erforderlich, jedoch selten bei Empfängern mit Mittelfrequenzabgleich (auf etwa 36,4 MHz).

Hat man sich von der besten Bildwiedergabe überzeugt, so kann man anschließend das Auskoppelglied des Adapters an die letzte Bild-Zf-Stufe des Empfängers anschließen, wie es in Bild 4 dargestellt ist. Es ist noch ein Rohr- oder Perlkondensator von etwa 1 pF vorzuschalten, der bei transistorbestückten Bild-Zf-Stufen unmittelbar an die Basis des letzten Bild-Zf-Transistors gelegt wird; sein anderes Ende muß man an das Transistorsymbol des Auskoppelgliedes legen. Ist die letzte Bild-Zf-Stufe jedoch mit einer Röhre bestückt, so wird der Kondensator unmittelbar an die Anode der letzten Bild-Zf-Stufe angeschlossen; seine Gegenseite legt man an das entsprechende Röhrensymbolsymbol des Auskoppelgliedes. Die Leitung zwischen Kondensator und Auskoppelglied soll möglichst kurz sein.

Das Auskoppelglied wird nun mit seinem Stecker in die Koaxialbuchse des Adapters gesteckt, und der Empfänger ist einzuschalten (ohne Videorecorder). Bei ungünstiger Bildauflösung ist entweder der Basiskreis (B) des letzten Bild-Zf-Transistors nachzugleichen oder bei Röhrenstufen der Anodenkreis (A) der letzten Bild-Zf-Röhre. Dies kann subjektiv auf beste Auflösung bei Bildschirmkontrolle geschehen. Die Masseleitung des Auskoppelgliedes wird entweder direkt an die Masse der gedruckten Bild-Zf-Platine geführt oder von außen direkt an die Halterung des Abschirmbechers angelötet. Dies ist beispielsweise erforderlich, wenn durch das Anschließen des Auskoppelgliedes Schwingungen des Bild-Zf-Verstärkers auftreten.

Während bei versetzt abgestimmten Bild-Zf-Kreisen (z. B. Nordmende) der Videodemulator des Adapters und gegebenenfalls der Zf-Modulator nachzugleichen ist, erübrigt sich diese Arbeit bei auf Mittelfrequenz abgestimmten Bild-Zf-Kreisen (z. B. Philips und Grundig). Versetzt abgestimmte Kreise sind an den Abgleichunterlagen oder am Schaltbild zu erkennen, wenn die Kreis-

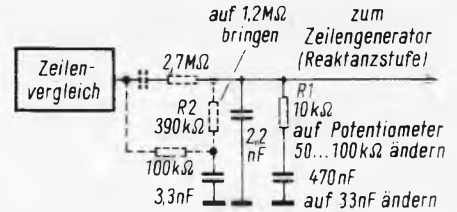


Bild 5. RC-Glied als Zeitkonstante in der Nachregelstufe des Empfänger-Zeilengenerators

frequenzen eingetragen sind. Auch Verstimmungen beim Einbau des Adapters deuten auf versetzt abgegliche Bild-Zf-Kreise im Empfänger hin.

Für den Abgleich des Adapters bei versetzt abgestimmten Bild-Zf-Kreisen ist dem Fernsehempfänger möglichst ein Gittermuster, z. B. das eines Farbfernseh-Servicegenerators, zuzuführen. Der Videorecorder ist anzuschließen und in Stellung Aufnahme zu schalten. Das Videoband braucht bei dieser Kontrolle nicht eingelegt zu werden. Schließlich ist im Ausgang des Videodemulators im Adapter (Meßpunkt MP, Bild 1) ein Oszilloskop anzuschließen, und die beiden Kreise C und D werden auf Minimum des Signals eingestellt. Dabei ist gleichzeitig auf beste Signalform zu achten. Zum Nachgleichen des auf 38,9 MHz schwingenden Zf-Modulators ist eine Bandaufnahme (Testbild) abzuspielen. Der Abgleich erfolgt subjektiv über den Bildschirm. Die Justierung des Zf-Modulators geschieht gewissermaßen wie die Einstellung der Tunerfeinabstimmung: Bei richtiger und scharfer Einstellung liegt der Modulator genau auf 38,9 MHz. Wird er dagegen nach höheren Frequenzen hin verstimmt, so wird das Bild überscharf und unruhig. Arbeitet er dagegen unterhalb 38,9 MHz, so erscheint ein unscharfes Schirmbild mit verwaschenen senkrechten Kanten.

Ferner ist die Zeitkonstante in der Nachregelstufe des Empfänger-Zeilenszillators zu ändern, wie dies dem folgenden Abschnitt zu entnehmen ist.

Ändern der Zeitkonstante

Aus preislichen Gründen wird bei Heim-Videorecordern auf einen aufwendigen und teuren Bandservo verzichtet. Heim-Videorecorder sind nur mit einem Kopfservo versehen. Servoeinrichtungen sind Regelschaltungen, die stets den einwandfreien frequenz- und phasenstarken Lauf der Kopftrommel und des Bandantriebes gewährleisten, wie wir später noch sehen werden. Zunächst ist es wissenswert, daß bei Geräten mit gemeinsamen Kopf- und Bandservosystemen die Zeitkonstante des Empfängers nicht in allen Fällen abzuändern ist. Bei Videorecordern, die lediglich einen Kopfservo aufweisen, ist die Zeitkonstante des Empfängers stets abzuändern, um eine schnellere Nachregelung des Zeilenszillators zu erhalten.

Bild 5 zeigt das übliche RC-Glied in der Nachregelstufe des Empfängers, wogegen die gestrichelten Bauelemente sich noch zusätzlich in neueren Philips-Fernsehgeräten befinden. Bei dieser

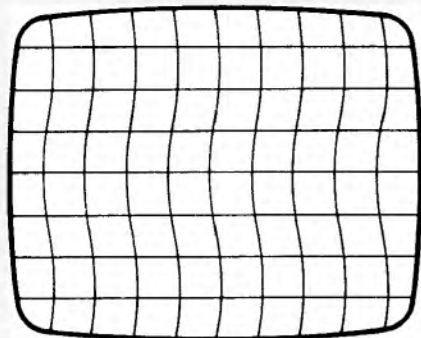


Bild 6. Bauchtänze bei der Wiedergabe, wenn der Kondensator in der Zeitkonstante zu große Werte aufweist

Schaltung ist, zusätzlich zu den noch zu beschreibenden Abänderungen, der Widerstand R 2 auf seinen dreifachen Wert zu erhöhen. Die eigentliche Zeitkonstante, die sich aus dem Widerstand R 1 und dem Kondensator C 1 zusammensetzt, ist auf kleinere Zeiten zu ändern. Der Kondensator C 1 ist im allgemeinen auf $\frac{1}{10} \dots \frac{1}{15}$ seines ursprünglichen Wertes abzuändern. Der Wert von 470 nF wird durch einen Kondensator von etwa 33 nF ersetzt. In Grenzfällen ist der Kondensator C 1 versuchsweise so abzuändern, daß bei einer einwandfreien Bandaufnahme (möglichst Gittermuster) keine Bauchtänze auf dem Bildschirm erscheinen (Bild 6) und seitliches Bildzittern verschwindet. Der obere Rand des Bildes wird dabei jedoch nicht bewertet, da Randfehler anschließend mit einer Wertveränderung des Widerstandes R 1 ausgeglichen werden. Der Widerstand in der Zeitkonstante – im allgemeinen 10 k Ω – wird durch ein Potentiometer von 50...100 k Ω ersetzt. Der Wert des neuen Widerstandes soll etwa das Dreifache des ursprünglichen Wertes betragen. Der richtige Wert ist erreicht, wenn senkrechte Linien des oberen Bildrandes weder ausreißen noch zittern. Der Einsteller R 1 ist folglich bei einer Bandwiedergabe auf genau senkrechte und flimmerfreie Kanten einzustellen (Bild 7). Bei zu großem Widerstandswert von R 1 ergeben sich Regelschwingungen (Bild 8), die sich durch Nachstellen des Potentiometers R 1 ausgleichen lassen.

Es ist naheliegend, Videorecorder nur an Empfängern mit Zeilenautomatik-Schaltungen anzuschließen, um stets einwandfreien Bildstand zu erhalten. Schließlich wird auch die Störfestigkeit des Empfängers begrenzt. Nach der Abänderung ist es ratsam, die Zeilenautomatik (Zeilenoszillator und Symmetrieregler im Zeilenvergleich) nach den Serviceunterlagen auf seine Sollfrequenz einzustellen. Bei abweichender Zeilenphasenlage eines Farbfernsehempfängers kann am linken Rand des Bildschirms ein senkrechter roter Streifen entstehen, der durch den Burst hervorgerufen wird. Nur bei richtiger Lage des Impulses für die Zeilenrücklauf-Unterdrückung läßt sich der störende Streifen, der besonders bei dunklen Bildszenen oder neutral-grauen Flächen während der Farbsendung auftritt, vermeiden.

Bei ungünstigen Empfangsverhältnissen, wenn beispielsweise die Antennen-

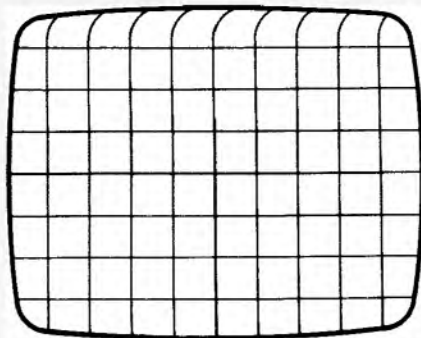


Bild 7. Verbiegen der senkrechten Linien am oberen Bildrand, wenn der Widerstand der Zeitkonstante zu kleine Werte aufweist

energie zu gering ist oder am Empfangsort starke Störeinstrahlungen (durch Kraftfahrzeuge oder Haushaltgeräte) auftreten, empfiehlt sich der Einbau einer automatischen Umschaltung, die bei normalem Fernsehempfang die nahezu richtige Zeitkonstante in der Zeilenautomatik einstellt. Der Einbau einer automatischen Umschaltung ist besonders bei Farbfernsehgeräten empfehlenswert, wenn beispielsweise durch Abändern der Zeitkonstante Schwierigkeiten mit der Burstaufastung entstehen.

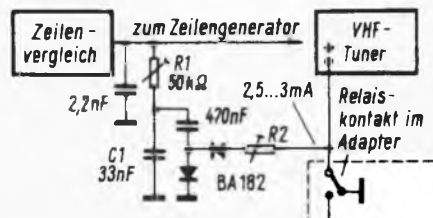


Bild 9. Automatische Umschaltung der Zeitkonstante im Empfänger

Nach dem Abändern der Zeitkonstante und der Kontrolle der einwandfreien Wiedergabe einer Bandaufnahme ist der ursprüngliche, im Empfänger vorhandene Kondensator C 1 (470 nF, Bild 5), parallel zum Kondensator 33 nF zu legen: er wird jedoch durch eine Schaltungdiode (beispielsweise BA 182) von Masse getrennt (Bild 9). Eine weitere Diode des gleichen Typs ist erforderlich, damit über den Steuerweg (Einsteller R 2) zur positiven Spannung keine zusätzliche und unerwünschte Zeitkonstante entsteht. Die Steuerspannung wird am Spannungseinführungspunkt des VHF-Oszillators abgenommen; es ist der gleiche Punkt, an dem die gelbe Leitung des Adapters liegt.

Bei normalem Fernsehempfang, der auch der Stellung Aufnahme entspricht, liegt am Speisespannungspunkt des Tuners die volle Betriebsspannung an. Die Betriebsspannung öffnet über den Einsteller R 2 die beiden Schaltungsdioden. Der Kondensator 470 nF liegt dann mit seinem Fußpunkt an Masse. In Stellung Wiedergabe ist der Weg stromlos, und der Kondensator wird von Masse getrennt.

Als Schaltungsdioden sind auch die Typen TD 041 oder die Universaldiode OA 81 verwendbar. Im vorliegenden Fall wurden die im Tuner gebräuchlichen Schaltungsdioden BA 182 verwendet, die zur kontaktlosen Bereichsumschaltung dienen.

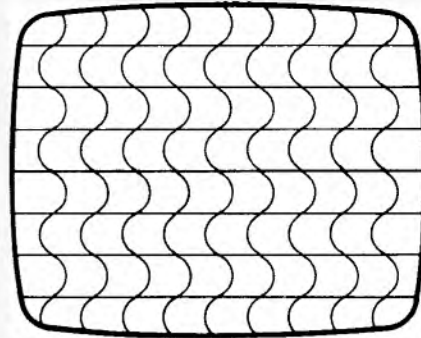


Bild 8. Regelschwingungen, die sich bei zu großem Widerstandswert von R 1 (in Bild 5) ergeben können

Der Einsteller R 2 ist zunächst auf seinen vollen Widerstandswert einzustellen. In den Stromkreis wird ein Milliampere-meter eingefügt und dann der Einsteller so weit verändert, daß bei normalem Fernsehempfang ein Strom von 2,5...3 mA fließt. Hierzu braucht der Videorecorder nicht angeschlossen zu werden, da das Relais des Adapters im Ruhezustand die Betriebsspannung zum Tuner durchschaltet. Bei Universaldioden genügt zum Durchschalten der Dioden oftmals ein Strom von 1..2 mA.

Der Einsteller R 2 ist stets den Spannungsverhältnissen am Tuneranschlusspunkt anzupassen. Bei Transistortunern beträgt die Betriebsspannung meist etwa 14 V. Dann genügt bereits ein Einsteller von etwa 20 k Ω oder 50 k Ω . Bei Röhrentunern mit ihren weitaus höheren Versorgungsspannungen bis über 200 V sollte jedoch ein Einstellwiderstand bis 500 k Ω vorgesehen werden. Es ist zweckmäßig, den Einstellwiderstand nach dem Abgleichen zu versiegeln; jedoch läßt er sich auch gegen einen Festwiderstand austauschen, wenn man vorher den eingestellten Widerstandswert mißt. Diese Maßnahme beugt unsachgemäßen Eingriffen vor, die zur Zerstörung der beiden Schaltungsdioden führen können. Ein Kurzschluß der beiden Schaltungsdioden macht sich bei Wiedergabebetrieb in Bauchtänzen bemerkbar; eine Unterbrechung setzt die Störfestigkeit bei normalem Fernsehempfang herab.

In einigen Schaltungen, beispielsweise bei Philips-Fernsehgeräten, weist die Nachregelschaltung für den Zeilengenerator noch die in Bild 5 gestrichelt eingezeichneten Bauelemente auf. In diesen Fällen ist auch der Widerstand R 2 auf seinen dreifachen Wert zu erhöhen (beispielsweise von 390 k Ω auf 1,2 M Ω). In einigen Empfängern liegt der Widerstand R 1 dagegen an der Regelspannung. Beim Umbau auf automatische Umschaltung der Zeitkonstante ist C 1 stets zum Massepunkt und R 1 an die Regelleitung zu legen, wie aus Bild 5 zu ersehen ist.

Anschließen des Tonadapters

Der Tonadapter ist einheitlich mit dem Videoadapter zusammengefaßt. Beide Teile befinden sich auf der gleichen Druckplatine. Der Ton wird Nf-seitig abgenommen, wie es bereits vom Ton-

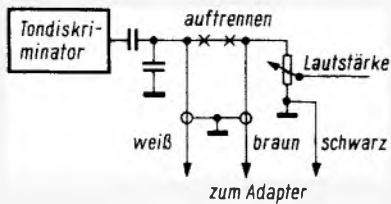


Bild 10. Tonauskopplung im Empfänger

adapter für Fernsehgeräte her bekannt ist. Nach Bild 10 wird die vom Tondiskriminator kommende Leitung am heißen Ende des Lautstärkereglers aufgetrennt; die abgeschirmte weiße Leitung des Adapters verbindet man mit der vom Diskriminator kommenden Leitung. Dagegen ist die abgeschirmte braune Adapterleitung an das heiße Ende des Lautstärkereglers zu löten. Der noch übrigbleibende schwarze Schaltaht des Adapters gehört an das kalte Ende des Lautstärkeinstellers. Er liegt damit an

Gleichrichter-Netzteil ohne Netztransformator

Zu diesem Beitrag von Helmut Schweitzer, der in *FUNKSCHAU* 1969, Heft 2, Seite 49, erschien, schreibt Dipl.-Ing. H. Hemes aus Den Haag:

„In diesem Gerät wird in einem vom 220-V-Netz gespeisten Spannungswandler die Reihenschaltung von zwei Brücken-Gegentakt-Schaltungen verwendet. Diese Reihenschaltung erlaubt es, trotz einer Gleichrichter-Ausgangsspannung von 300 V die Sperrspannung der Wandler-Transistoren auf 180 V zu reduzieren.“

Der noch zu wenig bekannte Spannungsteilungs-Gleichrichter nach Bild 1 gibt eine viel niedrigere Gleichspannung ab. Man kommt mit einem Brücken-Gegentakt-Wandler aus, dessen Transistoren nur eine Sperrspannung von 140 V haben müssen. Allerdings ist die Filterdrossel kräftiger zu bemessen (50 Hz anstatt 100 Hz bei der Graetz-Schaltung).“

Zu dieser interessanten Anregung nimmt H. Schweitzer wie folgt Stellung:

„Die von Dipl.-Ing. Hemes vorgeschlagene Gleichrichterschaltung unterscheidet sich von den bekannteren Schaltungen mit Drosselzugang (vgl. FtA Stv 12) durch den zusätzlichen Ventilweg über die Diode D und dadurch, daß die beträchtliche Spannungsteilung nur durch Anwendung der Einweggleichrichtung erreicht werden kann. Die Netzgleichrichtung besorgt der Gleichrichter G. Während seines Stromdurchlasses fließen in die aus Drossel L und Kondensator C bestehende Filteranordnung der vom Verbraucher abverlangte Gleichstrom (Wirkstrom), ein induktiver Blind-

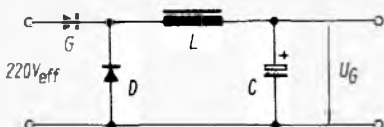


Bild 1. Die wenig bekannte Schaltung nach Electronics vom 7. April 1961, Seite 88

Masse oder an den Einführungspunkt der Gegenkopplung, die mitunter über den Lautstärkereger läuft.

Gelegentlich erscheint bei Wiederabgabebetrieb auf dem Bildschirm ein durchlaufender und scharf abgegrenzter grauer Balken (horizontal). Dieser Balken hat seinen Ursprung im Sperrzipfel der Empfänger-Netzdiode. Durch einige Ferroxcubeperlen, die über die beiden Drahtanschlüsse der Netzdiode geschoben werden, läßt sich diese Erscheinung vielfach beseitigen. In jedem Fall sollte auch die Kabelmasse der Adapter-Zf-Leitung in unmittelbarer Nähe des Empfänger-Zf-Massekabels liegen, um derartige Störungen zu vermeiden. Mitunter ist jedoch eine zusätzliche Erdungsleitung zwischen Tuner- und Empfängerchassis erforderlich, und zwar besonders bei älteren Geräten und Truhen, wenn beispielsweise der Tuner weitab vom eigentlichen Empfängerchassis liegt.

strom, der in der Drossel einen Magnetfeld-Arbeitsinhalt aufbaut, und ein kapazitiver Blindstrom, der den Kondensator nachlädt. Während der scheinbaren Sperrphase von G baut sich der Magnetfeld-Arbeitsinhalt der Drossel wieder ab, und der Kondensator gibt Ladung ab. Beide Komponenten stehen dem Verbraucher zur Verfügung. Der induktive Rückstrom soll über die Diode D abfließen. Da Netzsysteme gleichstromdurchlässig sind und sehr niedrigen Innenwiderstand aufweisen, wirkt G in gleicher Weise, also parallel, so daß D entbehrlich wäre. Die Schaltung arbeitet jedoch besser mit D, vermutlich wegen des kurzen Ventilweges und des Sperrverzugs von G.

Die Arbeitsweise der Gleichrichterschaltung ähnelt der von Stabilisationschaltungen mit getasteter Regelung. Die etwa gleich lange Dauer von Durchlaß und Sperrung würde die Halbierung der Eingangsspannung erklären. Wegen des sinusförmigen Spannungsverlaufs trifft jedoch die (vereinfachte) Beziehung $U_G = \bar{U}/\pi$ zu, wobei U_G die ausgangsseitige Gleichspannung und \bar{U} der Spitzenwert der Netzspannungsamplituden ist. Von Gleichrichterschaltungen mit Drosselzugang weiß man (vgl. FtA, Stv 12), daß sie nur unter Berücksichtigung der kritischen Induktivität reduzierte Spannung erzeugen und stabilisieren. Die kritische Induktivität der Drossel bezieht sich einerseits auf den gewünschten Stabilisationsbereich und andererseits auf den Übergang zum ausgangsseitigen Leerlauf, bei dem die Induktivität unwirksam wird und der Kondensator die Funktion eines Ladekondensators (ohne vorgeschaltete Induktivität) übernimmt. Die beiden Bereiche sind in Bild 2, das sich auf die hier besprochene Einweggleichrichtung mit Drosselzugang bezieht, gut zu unterscheiden.

Die Kurve C-Belastung gilt, wenn man anstelle der Diode D einen Ladekondensator einsetzt. Beiden Schaltungen gemeinsam ist der Leerlauf, mit anderen Worten: Die Gleichspannung (U_G) läßt sich in Höhe des Spitzenwerts \bar{U} auf. Berücksichtigt man die möglichen Überspannungen des Netzes, so muß man beim 220-V-Netz mit Höchstspannungen von 350 V rechnen, wie ich in meinem Beitrag zum Ausdruck bringe. Daran orientieren sich die Transistor-Sperrspannungen. Da das von mir propagierte und meines Wissens in der Fachpresse erstmals beschriebene Prinzip, ohne Netztransformator eine Schutztrennung zu erreichen, universell anwendbar sein soll, wollte ich den Leerlauf bzw. geringe Ausgangslasten nicht ignorieren.

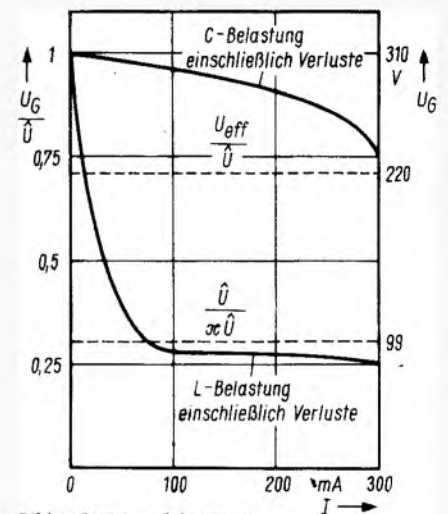


Bild 2. Strom und Spannung bei C- und L-Belastung

Im übrigen ist bei der von Herrn Hemes zur Diskussion gestellten Gleichrichterschaltung die Verwendung einer Drossel obligatorisch, zudem muß, worauf Herr Hemes ja auch hinweist, die Drossel kräftiger ausgeführt sein. Eine von mir durchgeführte Meßuntersuchung ergab, daß sich die Störschwankungen am Kondensator C bei Gegenüberstellung des Drosselzugang zum Kondensatorzugang (je 100 μ F) etwa wie 10 : 1 verhalten, wenn man ein und dieselbe Drossel verwendet. Dieser Vergleich hinkt sogar noch zu Ungunsten der Schaltung mit Drosselzugang, weil mit der Spannungsteilung die entnehmbare Leistung proportional sinkt. Um also die gleiche Leistungsfähigkeit zu erzielen, muß die Drossel für den rund dreifachen Strom bemessen werden. Damit wird der Aufbau der primären Bedingung, das Gesamtgewicht der Bauelemente gegenüber der verfügbaren Gleichleistung klein zu halten, weniger gerecht.

Die Verwendung der zitierten Gleichrichterschaltung ist angebracht, wenn man sich den Aufwand der aufgestockten Wandleranordnung ersparen möchte und dafür sorgt, daß geringe Belastungen (außerhalb des Stabilisationsbereiches) nicht auftreten können, beispielsweise infolge einer entsprechenden Vorbelastung.“

Ein selbstgebauter Regenbogengenerator

1. Teil

Durch die Austastung der Farbinformation jeder zweiten Zeile eines Kunstsignals speichert die Verzögerungsleitung nur die Farbart-Information; in der folgenden Additionsstufe erfolgt keine Aufspaltung nach F_U und F_V . Dadurch werden Phasenfehler sofort auf dem Bildschirm als Farbverfälschung sichtbar. Ein Abgleich der fehlerhaften Stufen des Farbempfängers kann dann optisch oder auch mit Hilfe eines Oszillografen vorgenommen werden.

Die genauen technischen Daten sind Tabelle 1 zu entnehmen. Bild 1 zeigt das Mustergerät.

Das Prinzip

Zum Erzeugen der verkoppelten Horizontal- und Vertikal-Synchron- und Austastimpulse sowie des Gittermusters und der Pal-Schaltfrequenz $f_H/2$ dient ein quartzgesteuerter Oszillator, der auf der Frequenz 187,5 kHz schwingt (Bild 2). Aus dieser fast rechteckförmigen Spannung wird in einer Impulsformerstufe mit anschließendem Verstärker und Begrenzer ein Impuls von etwa 150 ns Breite gewonnen, der einmal zum Erzeugen der senkrechten Balken oder zum anderen als 30°-Marken für die Untersuchung an Synchrongleichrichtern in Farbempfängern dient.

Ferner wird aus dem Quarzoszillator ein differenzierter Impuls entnommen, der den ersten Teiler (6 : 1) steuert. Aus

Für den Abgleich von Farbfernsehgeräten hat sich besonders der Regenbogengenerator bewährt, da durch sein einfaches Ausgangssignal alle Stufen des Farbempfängers überprüft werden können. Jedoch ist es nachteilig, daß bei fast allen Generatoren, die nach diesem Prinzip arbeiten, beim Abgleich des Synchrongleichrichters die Pal-Verzögerungsleitung kurzgeschlossen werden muß. Der Farbteil des nachstehend beschriebenen Generators beruht im wesentlichen auf dem Prinzip der Unterdrückung der Farbinformation in jeder zweiten Zeile. Da im Empfänger durch die Addition von zwei aufeinanderfolgenden Zeilen bei einem normalen Farbsignal schon eine Decodierung nach F_U und F_V erfolgt, werden Phasenfehler nur noch in der Amplitude von (B-Y) oder (R-Y) am Ausgang des Synchrongleichrichters sichtbar.

diesem Impuls (31 250 Hz) gewinnt man mit Hilfe eines 2 : 1-Teilers mit anschließendem Verstärker und Begrenzerstufe

einen Rechteckimpuls mit Zeilenfrequenz; außerdem werden damit vier in Reihe liegende 5 : 1-Teiler gesteuert.

Rechts: Bild 1. Außenansicht des Regenbogengenerators (Aufnahmen: Ehlen)

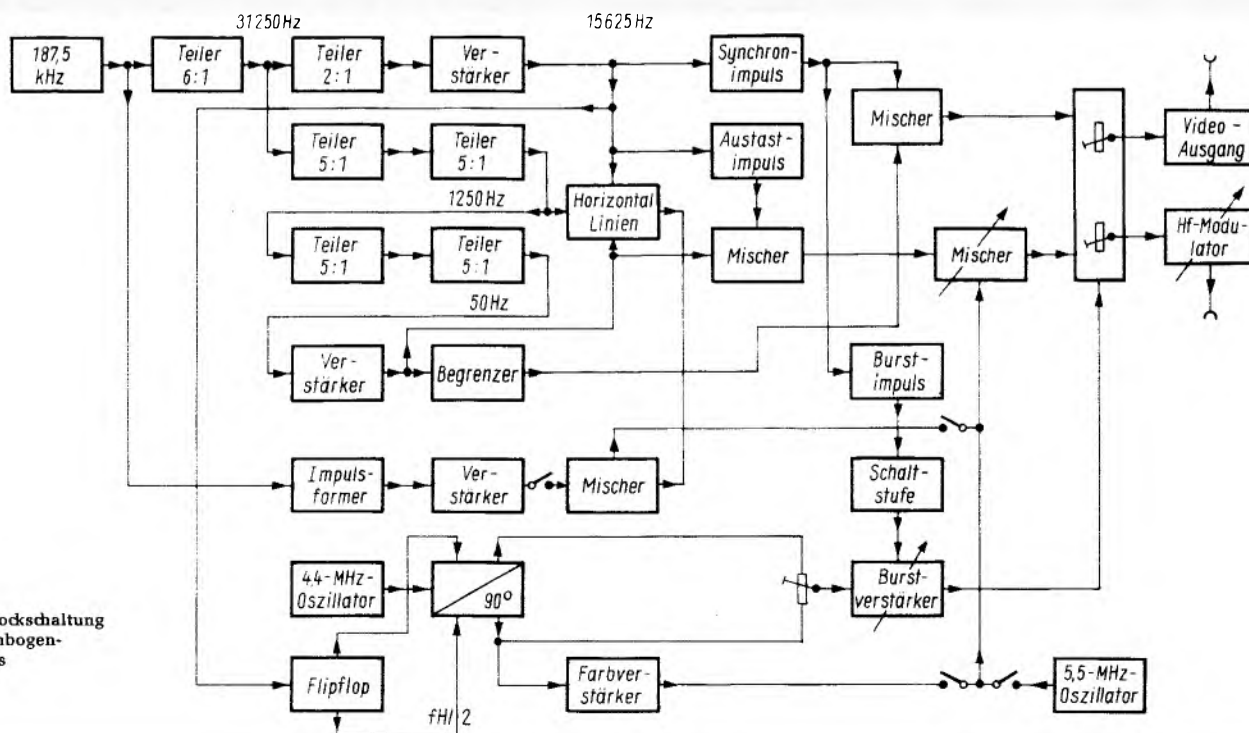


Bild 2. Blockschaltung des Regenbogengenerators

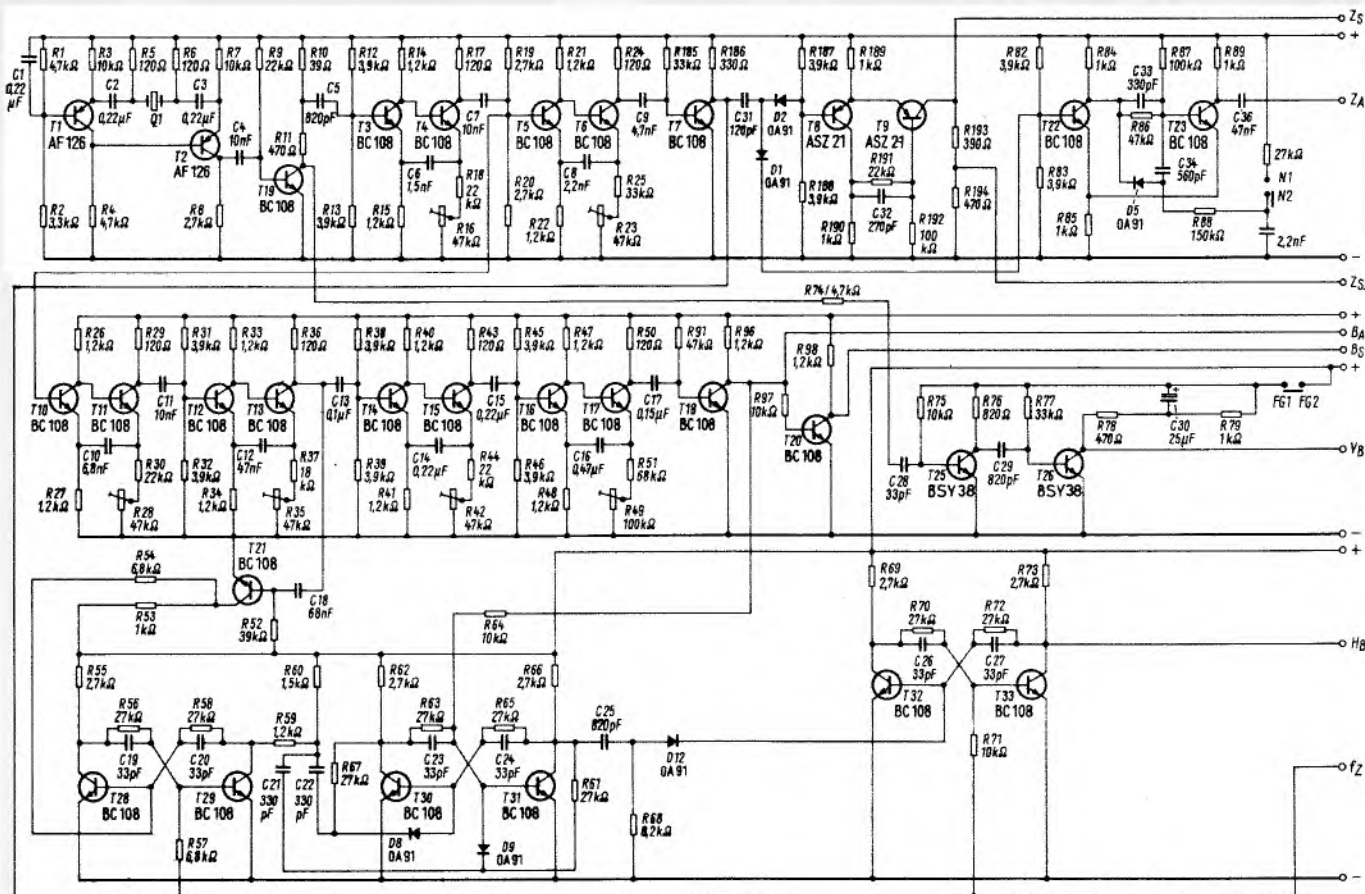


Bild 3a. Schaltung des Impulsteils

Die ersten beiden Teiler liefern die für den Horizontalliniengenerator benötigten 1250-Hz-Impulse. Die letzten beiden Teiler dienen nur zum Erzeugen des 50-Hz-Halbbildimpulses, der über eine Verstärkerstufe direkt zur Austastung des Videosignals und zur Erzeugung der horizontalen Linien benutzt wird. Das hinter der Begrenzerstufe um 180° pha-

Tabelle 1. Technische Daten

- System: Pal- und NTSC-Regenbogensignal,
- 2. Zeile ohne Farbinformation, 625 Zeilen, 50 Halbbilder/s, Zeilensprungverfahren
- Bildträgerfrequenz: 47...68 MHz einstellbar, entsprechend Kanal 2 bis 4, Feineinstellung über etwa 1,5 Kanäle
- Modulation: AM negativ
- Ausgangsamplitude: etwa 7 mV an 240 Ω
- Ausgangs impedanz: 60 Ω unsymmetrisch
- Farbträger-Quarzfrequenz: 4,449243 MHz (4 433 618 Hz + 15 625 Hz), Genauigkeit: 5×10^{-6}
- Teiler-Quarzfrequenz: 187,5 kHz, Genauigkeit: 5×10^{-6}
- Burst: geschalteter Burst, Amplitude von 0...150 % einstellbar, Burst ist abschaltbar
- Bildmuster: Gittermuster: 12 horizontale weiße Linien, 10 vertikale weiße Linien. 12 horizontale Linien, Rastersignal ohne Bildinhalt, Pal-Regenbogensignal (30°-Marke einschaltbar), NTSC-Regenbogensignal (30°-Marke einschaltbar)
- 5,5-MHz-Oszillator: quarzstabilisiert, Genauigkeit: 5×10^{-6} , einschaltbar
- Video: 1 V_{SS}, positiv an 75 Ω
- Speisung: 220 V Wechselspannung ± 10 %
- Verbrauch: etwa 6 W
- Abmessungen: 255 mm × 200 mm × 176 mm

sengedrehte 50-Hz-Signal gelangt zum Synchronmischer. Der am Ausgang des 15 625-Hz-Verstärkers stehende Impuls wird differenziert. Der positive und negative Impuls steuert jeweils einen monostabilen Multivibrator, der den Austast- bzw. den Synchronimpuls Zeile liefert. Diese Signale werden den Synchron- und Austastmischstufen zugeführt.

Das Bildmuster Gitter gewinnt man durch Mischen von horizontalen und vertikalen Linien und gibt sie auf die Austast- und Videomischstufe.

Der positive Zeilenimpuls wird differenziert und einem Flipflop mit anschließender Schaltstufe zugeführt. Der entstandene f_H/2-Impuls schaltet die im 4,4-MHz-Quarzoszillator erzeugte Farbträgerschwingung von Zeile zu Zeile um 90° um. Vom 90°-Ausgang wird die Farbinformation entnommen und über den Farbverstärker auf die Videomischstufe gegeben. Vom 90°- und 0°-Ausgang gelangt jeweils ein Teil der Farbträgerschwingung über einen Symmetrieregler zum Burstverstärker, der jeweils nur für etwa 3 μs eingeschaltet ist. Diesen Schaltvorgang erzeugt ein differenzierter Zeilensynchronimpuls, den ein monostabiler Multivibrator in die gewünschte Breite umformt.

Die gemischten Synchron- und Austastimpulse werden mit dem Videosignal und dem Burstimpuls einer Adierstufe zugeführt, deren Ausgänge die Video-Endstufe und den Hf-Modulator steuern. Den Ausgang des 5,5-MHz-Quarzoszillators kann man auf die Videomischstufe schalten.

Die Schaltung

Impulsteil

Die Grundfrequenz, die zum Gewinnen von Zeilen- und Bildimpulsen sowie zum Erzeugen der vertikalen Linien dient, entsteht in einem astabilen Multivibrator (Bild 3). Im Rückkopplungszweig der Transistoren T1 und T2 (AF 126) liegt der Quarz Q1 (187,5 kHz), der dem Multivibrator die nötige Frequenzkonstanz gibt.

Am Kollektorwiderstand des Transistors T2 entsteht eine fast rechteckförmige Spannung von 0,8 V_{SS}. Über den Koppelkondensator C4 gelangt dieses Signal auf die Basis des Transistors T19. Am Kollektorwiderstand dieser Stufe, die als Schalter arbeitet, steht eine positive Rechteckspannung von 12 V_{SS} mit einer Impulsdauer von 2 μs. Aus diesem Signal werden die vertikalen Balken gewonnen.

Der Kollektorwiderstand des Transistors T19 ist aufgeteilt in R11 und R10. Am Widerstand R10 wird eine Spannung von 1 V_{SS} entnommen, die zur Synchronisation des ersten Frequenzteilers dient. Dieser Teiler (6 : 1) besteht aus einem astabilen Multivibrator mit den Transistoren T3 und T4. Da aus dem Frequenzteiler nicht nur die Zeilenfrequenz mit einer Periodendauer von 64 μs entnommen werden soll, sondern auch die Impulsdauer stimmen muß, um aus dem Zeilenimpuls Synchron- und Austastimpuls zu gewinnen, muß die Teilerstufe richtig dimensioniert sein. Wenn der Widerstand R2 sehr groß gegenüber R1 ist, so ist die Impulsdauer proportional R1 × C. Die Pausendauer

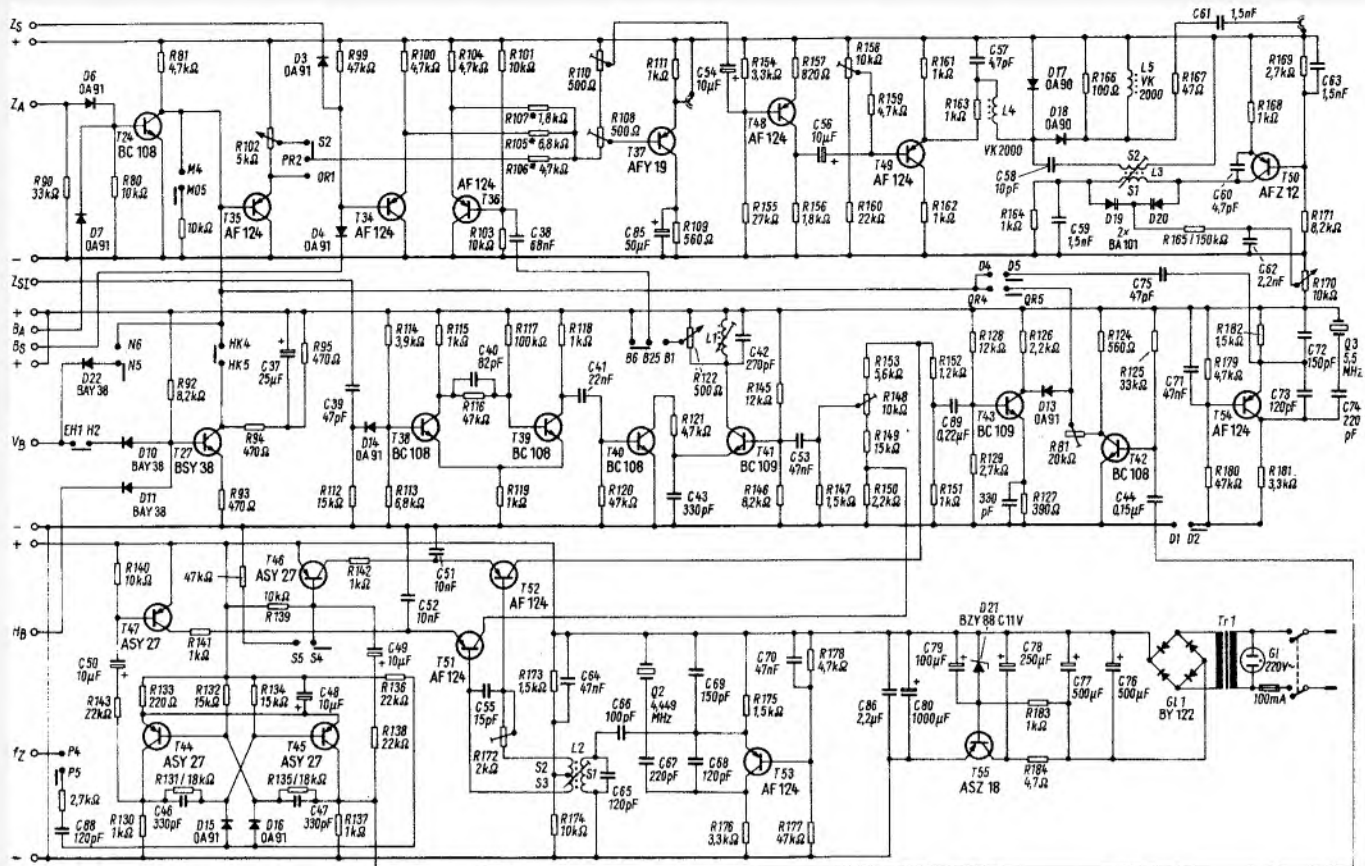


Bild 3b. Schaltung des Farb-, Video-, Hf- und Netzteils

ist bei gleicher Bedingung proportional $R \times C$ (Bild 4).

Das richtige Teilverhältnis kann mit Hilfe des Trimmwiderstandes R 16 eingestellt werden. Am Ausgang dieses Teilers steht ein negativer Impuls (1,4 μ s, 1 V_{ss}) mit einer Folgefrequenz von 31,25 kHz, der einen 5:1- und einen 2:1-Teiler synchronisiert. Der folgende Multivibrator (T 5 und T 6) teilt den 31,25-kHz-Impuls auf die Zeilenfrequenz (15 625 Hz) herunter. Das richtige Teilverhältnis kann mit R 23 eingestellt werden. Die Bauelemente R 22 und C 8 sind so bemessen, daß am Ausgang – an R 24 – ein Impuls mit einer Breite von 2 μ s zur Verfügung steht. Das ist erforderlich, um aus dem Zeilenimpuls den Austast- und Synchronimpuls mit einer vorderen Schwarzscher zu gewinnen.

Den negativen Zeilenimpuls verstärkt und begrenzt die Schaltstufe T 7. Der positive Impuls am Widerstand R 186 (11 V_{ss}) wird durch den Kondensator C 31 mit den Basisspannungsteilern der Transistoren T 8 (R 187/R 188) und T 22 (R 82/R 83) differenziert. Der positive, differenzierte Zeilenimpuls gelangt über die Diode D 1 auf die Basis von T 22 und schaltet somit den monostabilen Multivibrator, der aus den emittergekoppel-

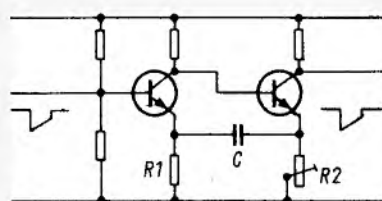


Bild 4. Prinzipschaltung des Frequenzteilers

ten Transistoren T 22 und T 23 besteht. Da es sich hierbei um zwei npn-Transistoren handelt, kann nur ein positiver Impuls den Kippvorgang einleiten. Die Impulsdauer bestimmt das CR-Glied C 33/R 86 (12 μ s). Der positive Austastimpuls wird am Kollektor des Transistors T 23 mit einer Amplitude von 6 V_{ss} abgenommen. Über den Kondensator C 36 und die Diode D 6 wird dieser Impuls der Austastmischstufe zugeführt. Ferner läßt sich die Austastbreite über die Taste SWS verändern (Bild 5). Die Diode wird bei Tastendruck über den Widerstand R 88 leitend und legt den Kondensator C 34 an den Kollektor des

Transistors T 22. Dadurch vergrößert sich die Impulsdauer von 12 μ s auf 24 μ s, und es erscheint ein vertikaler schwarzer Balken auf der linken Seite des Bildschirms eines Fernsehempfängers. Der negative, differenzierte Zeilenimpuls gelangt über die Diode D 2 auf die Basis des Transistors T 8, der mit dem Transistor T 9 zusammen einen weiteren monostabilen Multivibrator bildet. R 191 und C 32 sind so bemessen, daß die Schaltung nach etwa 4,7 μ s wieder in die ursprüngliche Lage kippt.

Am Ausgang der Stufe T 9 liegt am aufgeteilten Kollektorstrom R 193 und R 194 ein negativer Zeilensynchron-

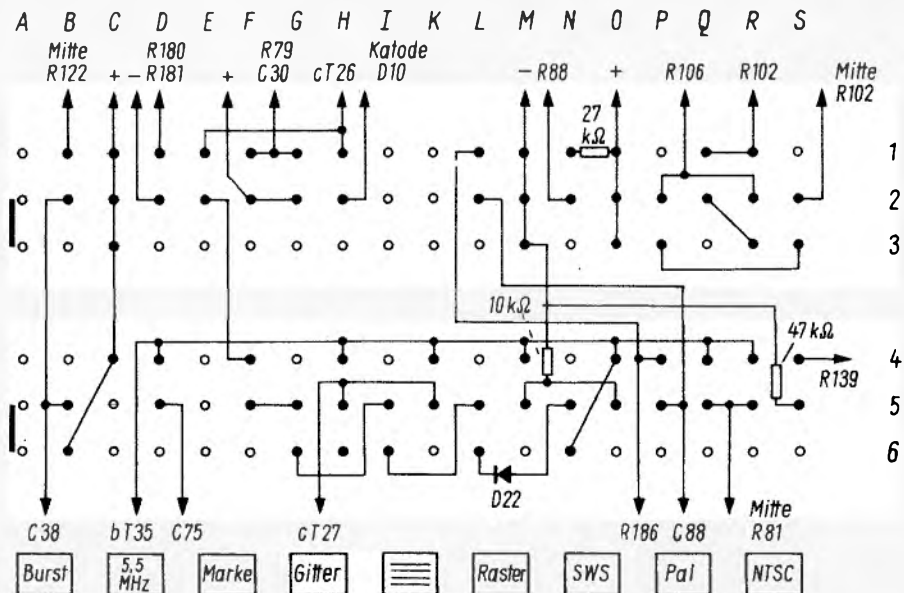
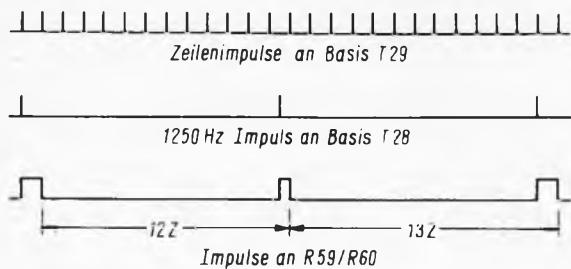
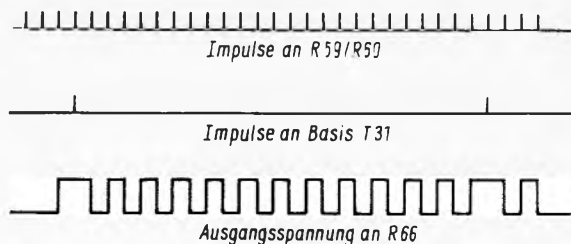


Bild 5. Die Beschaltung des Tastenaggregates



Links: Bild 6.
Impulsfolge an
den Transistoren
T 28 und T 29



Rechts: Bild 7.
Impulsverlauf an
den Transistoren
T 30 und T 31

impuls von $5 V_{SS}$ bzw. $3 V_{SS}$. Die kleinere Spannung steuert einen weiteren Multivibrator, der den Burstschaltimpuls erzeugt. Die höhere Spannung wird über die Diode D 3 der Synchronmischstufe T 34 zugeführt.

Um von 31,25 kHz auf 50 Hz Bildfrequenz zu kommen, sind vier Teiler mit dem Teilverhältnis von 5 : 1 erforderlich. Der Impuls $2 \times f_H$ liegt an der Basis des Transistors T 10, der mit dem Transistor T 11 den ersten (5 : 1)-Teiler bildet. Am Ausgang des Multivibrators, der mit dem Widerstand R 28 eingestellt werden kann, liegt eine rechteckförmige Impulsspannung von $1 V_{SS}$ mit einer Periodendauer von 6,25 kHz und einer Impulsdauer von etwa $5,5 \mu s$. Diese negativ gerichtete Spannung steuert den zweiten Teiler (T 12, T 13), der mit dem Widerstand R 35 auf die Sollfrequenz eingestellt wird. Am Kollektorwiderstand R 36 steht ein negativ gerichteter Impuls ($1 V_{SS}$) von 1250 Hz und einer Impulsdauer von rund $36 \mu s$ zur Verfügung. Diese Spannung wird einmal der Verstärker- und Begrenzerstufe T 21 zugeführt; am Ausgang dieser Stufe steht ein positiver Impuls von $12 V_{SS}$, der zum Steuern des horizontalen Liniengenerators dient. Zum anderen gelangt der negative Impuls am Widerstand R 36 über den Kondensator C 13 zur dritten Teilerstufe. Sie besteht aus den Transistoren T 14 und T 15 und kann mit dem Trimpotentiometer R 42 eingestellt werden.

Am Ausgang liegt ein negativer Impuls ($1 V_{SS}$) mit einer Periodendauer von 250 Hz und einer Impulslänge von $150 \mu s$. Mit dieser Spannung wird der letzte (5 : 1)-Teiler synchronisiert (T 16 und T 17).

Der Widerstand R 48 und der Kondensator C 16 sind so bemessen, daß am Ausgang ein Impuls von rund $280 \mu s$ Dauer entsteht. Mit dem Widerstand R 49 läßt sich das richtige Teilverhältnis einstellen, um auf die Bildfrequenz von 50 Hz zu kommen. Da der Impuls am Widerstand R 91 schon die richtige Breite hat, braucht dieser nur noch verstärkt und begrenzt zu werden, um als Austast- und Synchronimpuls zu dienen. Dieses erreicht man mit den beiden Transistoren T 18 und T 20. Am Ausgang des Transistors T 18 (R 96) wird der Austastimpuls abgenommen, der gleichzeitig zu dem Generator für die horizontalen Linien gelangt. Vom Ausgang des Transistors T 20 wird ein negativer Impuls von $12 V_{SS}$ der Synchronmischstufe zugeführt.

Erzeugung der vertikalen Linien

Die am Ausgang des Transistors T 19 gewonnene Rechteckspannung ($12 V_{SS}$) wird über das CR-Glied C 28/R 75 differenziert. Aus dem positiven Nadelimpuls gewinnt man mit den Verstärker- und Begrenzerstufen T 25 und T 26 am Kollektor des Transistors T 26 einen positiven, fast rechteckförmigen Impuls von $12 V_{SS}$. Die Impulsbreite beträgt etwa 150 ns. Bei einer Frequenz von 187,5 kHz sind das zwölf senkrechte Linien, wobei jedoch nur zehn Linien sichtbar sind, da die fehlenden Balken in die Austastlücke fallen und somit unsichtbar bleiben. Die vertikalen Linien können wahlweise auf die Mischstufe T 27 geschaltet werden; dann dienen sie zum Erzeugen des Gittermusters; sie können aber auch durch Druck der Taste Marke über D 22 direkt auf die Video- und Austastmischstufe T 35 gegeben werden; dann dient dieser Impuls als 30°-Marke zum Abgleichen von Synchrongleichrichtern in Farbempfängern. Die Taste Marke ist jedoch nur wirksam, wenn die Taste Pal oder die Taste NTSC gedrückt ist.

Erzeugung der horizontalen Linien

Der Generator zum Erzeugen der horizontalen Linien enthält drei bistabile Multivibratoren. An der Basis des Transistors T 28 liegt der positive 1250-Hz-Impuls, der am Kollektorwiderstand R 53 von T 21 etwa $12 V_{SS}$ beträgt. Damit wird der erste stabile Zustand des Multivibrators erreicht. Wenn die Basis positiv ist, zieht der Transistor T 28 Strom. Der Kollektorwiderstand R 55 liegt somit auf Emitterpotential, der Transistor T 29 wird über den Widerstand R 56 gesperrt. Dieser Zustand bleibt so lange erhalten, bis über den Widerstand R 57 ein positiver Zeilenimpuls gelangt, der die negative Spannung an der Basis des Transistors T 29 aufhebt, so daß dieser leitend wird. Damit ist der zweite stabile Zustand erreicht. Am Ausgang dieses Multivibrators, der einen aufgeteilten Kollektorwiderstand (R 59/R 60) besitzt, stehen durch das ungerade Verhältnis von 15 625 Hz zu 1250 Hz Impulse von $64 \mu s$ und $32 \mu s$ Impulslänge, die einen Abstand von 12 bzw. 13 Zeilen haben (Bild 6).

Die CR-Glieder C 21/R 61 und C 22/R 67 differenzieren den positiven Impuls von $7 V_{SS}$, der am Widerstand R 60 steht. Die negativen Impulse, die durch die Rückflanke des Ausgangsimpulses gegeben sind und einmal 12 und dann 13 Zeilen Abstand haben, steuern den zweiten

bistabilen Multivibrator mit den Transistoren T 30 und T 31. Dieser Multivibrator arbeitet als Frequenzteilerstufe. Am Kollektor von T 31 treten dann die Impulse mit einem Abstand von $12 + 13 = 25$ Zeilenperioden auf. Durch einen positiven Bildimpuls von $2 V_{SS}$, der über R 64 an der Basis von T 31 liegt, wird das Umpolen des Multivibrators alle 20 ms einmal unterbunden. Dadurch ist am Beginn des Vertikalhinlaufs bei beiden Rastern, die ja ein Vollbild ergeben, der gleiche Anfangszustand gewährleistet. Die genaue Funktion erkennt man in Bild 7.

Die am Kollektor des Transistors T 31 stehende Impulsspannung von $1 V_{SS}$ hat noch eine zu große Impulsbreite (etwa $500 \mu s$). Da die horizontale Linie nur über je eine Zeile im ersten und im zweiten Halbbild kommen soll, muß dieser breite Impuls auf die Zeitdauer von $64 \mu s$ begrenzt werden. Das geschieht in dem dritten bistabilen Multivibrator, der über die Diode D 12 einen differenzierten, positiven 625-Hz-Impuls erhält. Der Transistor T 32 zieht Strom und sperrt über den Widerstand R 70 den Transistor T 33. Da der positive 625-Hz-Impuls mit dem Zeilenimpuls in der Anfangsphase zeitlich übereinstimmt, braucht auf die Basis des zweiten Transistors T 33 dieser Stufe nur ein positiver Zeilenimpuls zugeführt zu werden, der diesen Vorgang nach $64 \mu s$ beendet. Das geschieht über den Widerstand R 71. Dieser Vorgang beginnt erst wieder, wenn nach 25 Zeilen der nächste 625-Hz-Impuls kommt. Am Kollektor des Transistors T 33 steht ein negativer, horizontaler Liniensimpuls von $11 V_{SS}$ zur Verfügung, der über die Diode D 11 zur Mischstufe T 27 gelangt.

Je Raster werden zwölf horizontale Linien mit Zeilendauer geschrieben. Da aber beide Raster über ein Vollbild verschachtelt sind, sind für das menschliche Auge die horizontalen Linien über zwei Zeilen sichtbar. (Fortsetzung folgt)

Meßplatz für Funksprechergeräte

Mit dem AM/FM-Meßsender SMDF/SMDA von Rohde & Schwarz können Funksprechergeräte mit großer Genauigkeit geprüft werden. Als zweites Zusatzgerät wurde neben dem Frequenzkontroller, der für quartzgenaue Frequenzkonstanz sorgt, ein Leistungsmeßadapter entwickelt. Sämtliche Sender- und Empfängerbetriebsarten sowie Leistungen bis 20 W lassen sich durch einfaches Umschalten schnell messen.

Dreidimensionale Stereophonie?

Verdrängt der Kopfhörer die Lautsprecher-Stereophonie?

Der Einblick in laufende Forschungsarbeiten der Universität Göttingen und der Technischen Universität Berlin hat manchen Fachmann zu der berechtigten Frage veranlaßt, ob diese neue kopfbezogene Stereophonie in übersehbarer Zeit vielleicht sogar das Ende der Lautsprecher-Stereophonie bedeuten könnte. Um dieses Problem sachlich und leidenschaftslos beurteilen zu können, muß man sich zunächst mit den Tatsachen befassen.

Die herkömmliche Lautsprecher-Stereophonie wurde im Einleitungsabsatz deshalb als zweieinhalbdimensional bezeichnet, weil die Schallquelle grundsätzlich nur auf der Verbindungsebene zwischen den beiden Lautsprechern abgebildet wird und vielleicht noch ein Hauch von Tiefe, also ein Bruchteil der dritten Dimension, erkennbar ist. Jeglicher Schall vom ursprünglichen Ort des Geschehens kommt so von vorn. Im Wiedergaberaum wird allenfalls etwas von den Wänden, der Decke und dem Fußboden reflektierter Schall hinzugefügt. Nicht übertragen wird der Raumeindruck – die *Akustik* – des ursprünglichen Konzertsaaes, also die für jeden dort Anwesenden hörbaren Reflexionen von allen Wänden und der Decke. Bei der bisherigen Lautsprecher-Stereophonie rechnet man gewissermaßen mit der – völlig andersartigen – Akustik des Wiedergaberaumes.

Erleichtert wird das Verständnis dieses Unterschiedes zwischen dem Eindruck bei persönlicher Anwesenheit im Konzertsaal und der Wiedergabe über eine Hi-Fi-Stereoanlage durch den an sich bekannten Begriff des Hallradius. Dieser gedachte Abstand von einer Schallquelle umschließt in jeder Richtung den Teil eines Raumes, in welchem der direkte Schall überwiegt. Bei stereophonen Schallplatten- und Rundfunkproduktionen ist man im Regelfall bemüht, die Mikrofone innerhalb dieses Hallradius aufzubauen, um eben mehr *direkten* als *indirekten* Schall aufzuzeichnen. Für den erfahrenen Konzertbesucher dagegen gilt der Genuß innerhalb des Hallradius, also in den ersten Reihen des Saales, eher als zweifelhaft. Er zieht offenbar einen Sitzplatz außerhalb des Hallradius vor.

Naheliegender wäre jetzt der Versuch, mehr Konzertsaalatmosphäre durch größeren Abstand zwischen Schallquelle und aufnehmenden Mikrofonen herkömmlicher Art zu erhaschen. Das ist mit enttäuschendem Ergebnis versucht worden: Mit zunehmendem Abrücken vom Hallradius wirkt die Aufnahme – selbst bei Wiedergabe über Kopfhörer – verwaschen und unnatürlich. Der Eindruck

Auf dem Funkausstellungs-Messestand von Sennheiser electronic wurde „Oskar“ erstmals einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt, wie die FUNKSCHAU in Heft 18, Seite 669, berichtete. Mit diesem künstlichen Kopf, der besonders naturgetreu geformte Ohren aus Weichplastik besitzt und anstelle der Trommelfelle hochwertige Kondensatormikrofone MKH 105 eingebaut erhielt, wird beim Abhören über Kopfhörer aus der bisherigen zweieinhalbdimensionalen Stereophonie eine wirklich dreidimensionale.

persönlicher Anwesenheit im Konzertsaal wird keineswegs erreicht. Woran liegt das? Es kann doch nur daran liegen, daß wir am Trommelfell des Zuhörers nicht dasselbe Schallfeld aufgebaut haben, wie es bei seiner persönlichen Anwesenheit im Konzertsaal entstanden wäre. Wenn wir uns zur Vereinfachung des Problems zunächst auf die Wiedergabe über Kopfhörer konzentrieren, zeichnet sich folgender Lösungsweg ab:

Die an den beiden Trommelfellen eines Menschen entstehenden Schalldrücke in Abhängigkeit von Frequenz und Einfallsrichtung unterscheiden sich aus verschiedenen Gründen ganz erheblich von den Schalldrücken an den Membranen zweier Stereo-Mikrofone, selbst wenn diese im Ohrabstand aufgebaut sind. So schattet der zwischen den Ohren gelegene Kopf den Schall mit steigender Frequenz immer mehr ab. Die eigentümliche Fältelung des menschlichen Ohres bewirkt eine höchst ungewöhnliche, für jede Frequenz unterschiedliche Richtcharakteristik, die beispielsweise für 3,5 kHz ein Maximum bei 45° hat, während für andere Frequenzen das Maximum wieder bei ganz anderen Einfallsrichtungen liegt. Der „Frequenzgang“ der beiden menschlichen Ohren bei einem Schalleinfall aus 45° von links ist in *Bild 1* dargestellt.

In der uns Menschen bei solchen Gelegenheiten allzu schnell anwandelnden Überheblichkeit könnten wir nun leichthin erklären, die Natur habe uns mit Schallwandlern ausgestattet, deren Frequenzgang und Richtcharakteristik so enttäuschend sind, daß man für industrielle Mikrofone dieser Güte keine zehn Mark erlösen würde. Zweifellos ist jedoch die Natur ein so guter Wertanalytiker, daß sie unsere räumlich zwangsläufig

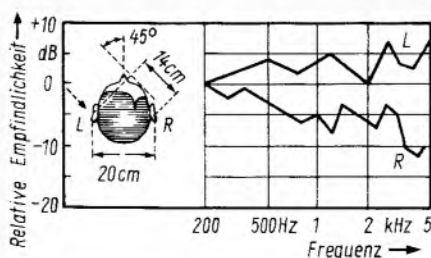


Bild 1. „Frequenzgang“ der beiden menschlichen Ohren bei Schalleinfall aus 45° von links (nach F. M. Weiner – 1947)

ausgedehnten Datenerfassungsgeräte, wie beispielsweise die Augen und die Ohren, nur so gut wie nötig ausgelegt hat, weil sie mit räumlich viel geringerem Aufwand im nachgeschalteten Computer mit Bauelementen unerreichter Packungsdichte alle Unzulänglichkeiten der Datenerfassungsgeräte einprogrammiert und damit korrigiert hat.

So auch beim Ohr. Die Einfallsrichtung von Frequenzen unter 800 Hz ortet es aufgrund von Phasenunterschieden; bei diesen tiefen Frequenzen ist die Richtwirkung beider Ohren noch nahezu kugelförmig. Oberhalb 800 Hz würde die Ortung aufgrund von Laufzeitunterschieden wegen der im Verhältnis zum Ohrabstand zu kurzen Luftwellenlänge bereits mehrdeutig werden. Hier besitzen die Ohren aber schon ein für jede Frequenz unterschiedliches, typisches Richtdiagramm. Bei diesen höheren Frequenzen ortet das Ohr aufgrund der jeweiligen Klangfarbe, die sich aus einer bestimmten Schalleinfallrichtung ergibt.

Nun ist unsere Aufgabe klar: Wir müssen an den Ort des akustischen Geschehens zwei Schallwandler entsenden, die genau dieselben „Unzulänglichkeiten“ oder besser Eigenarten wie das menschliche Ohr besitzen. Der nächstliegende Weg zur Lösung dieser Aufgabe besteht in der Anfertigung eines künstlichen Kopfes, der beispielsweise von einer Schaufensterpuppe stammen kann. Wegen der wahrscheinlichen Schallfeldveränderungen durch den menschlichen Oberkörper wird auch dieser von der Schaufensterpuppe entlehnt.

Großer Wert mußte, das zeigten besonders die ausgedehnten Untersuchungen des Institutes für Technische Akustik der Technischen Universität Berlin, auf die naturgetreue Nachbildung der

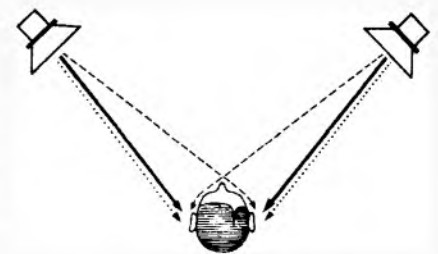


Bild 2. Kompensationsmethode bei der Wiedergabe von Kunstkopfaufnahmen über Lautsprecher

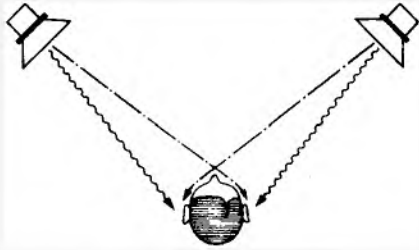


Bild 3. Unnötige zweite Kompensationsphase bei Wiedergabe von Kunstkopfaufnahmen über Lautsprecher

Fältelung des menschlichen Originalohres gelegt werden. Hatte man andernorts das roh geformte Ohr des Kopfes der Schaufensterpuppe durch Nachfräsen dem menschlichen Ohr angenähert, so ging man in Berlin den Weg der Anfertigung der Ohren aus Weichplastik nach Abdrücken menschlicher Ohren. Am Ende jedes der beiden Gehörgänge wurde dann ein Kondensatormikrofon angebracht, dessen akustische Membran-Impedanz der des menschlichen Trommelfells möglichst nahekommt. Die von diesen beiden Mikrofonen abgegebenen Tonfrequenzspannungen dürften mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Ebenbild des Schalldrucks an einem menschlichen Trommelfell darstellen.

Diese Tonfrequenzen werden dann einem dynamischen Stereo-Kopfhörer HD 414 zugeführt. Es muß ein derartiger offener Hörer sein, weil nur seine niedrige akustische Quellimpedanz, die dem freien Schallfeld praktisch gleichkommt, vom Ohr des Hörenden als vollwertiger Ersatz eben dieses freien Schallfeldes anerkannt wird. Bei Verwendung geschlossener Kopfhörer mit unvermeidlich hohen Quellimpedanzen ist dies nicht der Fall. Versuchspersonen, die mit dem Typ HD 414 Tonaufnahmen hörten, die auf dem oben beschriebenen Wege zustande gekommen waren, erlebten überwiegend eine vollkommene dreidimensionale Illusion.

Bekanntlich werden Schallereignisse, die in herkömmlicher stereofoner Aufnahmetechnik übertragen wurden, bei der Kopfhörerwiedergabe zumeist auf der Verbindungslinie zwischen den beiden Ohren geortet. Dies gilt insbesondere für Aufnahmen in reiner Intensitäts-Stereofonie, die von den Schallplattenherstellern wegen ihrer monofonen Kompatibilität so sehr geschätzt werden. Bei Aufnahmen mit einem gewissen Anteil von Laufzeit-Stereofonie tritt die Wiedergabe schon ein wenig aus dem Kopf heraus. Das ist bereits sehr eindrucksvoll und in der Qualität mit den besten Hi-Fi-Stereoanlagen ebenbürtig. Bei der beschriebenen kopfbezogenen Stereofonie weitet sich aber das Wahrnehmungsfeld bei vielen Testpersonen bis zum Vollkreis mit deutlicher Unterscheidbarkeit von Entfernungen zwischen Schallquelle und Kunstkopf. Der Raum wird zusätzlich übertragen.

Ein überraschendes Experiment besteht darin, daß der Kunstkopf von einem Sprecher langsam umschritten wird, wobei der über den Kopfhörer

Lauschende in vielen Fällen wirklich den Eindruck hat, der Sprecher gehe um ihn herum. Der Ordnung halber muß hier vermerkt werden, daß bei einigen Testpersonen etwa im Bereich von $\pm 50^\circ$ gegenüber der 0° -Richtung ein gewisser Elevationseffekt wahrgenommen wird, das heißt, die Schallquelle scheint sich nicht mehr in der Horizontalen zu befinden, sondern sie wandert in einem gewissen Winkel nach oben. Bei einigen Testpersonen zeigte sich ein spiegelartiges Umlappen der Ortung nach hinten. Diese Erscheinung wird gegenwärtig so gedeutet, daß die Vorne-Ortung beim Menschen sonst regelmäßig durch den Gesichtssinn unterstützt wird, so daß sie akustisch nur wenig ausgeprägt zu sein braucht. Die wichtigere Seiten- und Hinten-Ortung außerhalb des Gesichtssinnes arbeitet dagegen in kopfbezogener Stereofonie bei allen Testpersonen gleichermaßen gut.

Was geschieht nun, wenn ein auf die beschriebene Weise mit einem Kunstkopf stereofon aufgenommenes Schallereignis über herkömmliche Lautsprecher abgespielt wird? Aus Bild 2 wird deutlich, daß sich gegenüber der Kopfhörerwiedergabe etwas Entscheidendes ändert: Wohl trifft entsprechend den stark ausgezogenen Linien der Schall vom linken Lautsprecher in erwünschter Weise das linke Ohr und der Schall vom rechten Lautsprecher in erwünschter Weise das rechte Ohr. Daneben aber trifft entsprechend den gestrichelten Linien auch Schall vom linken Lautsprecher das rechte Ohr und Schall vom rechten Lautsprecher das linke Ohr.

Beides ist unerwünscht, weil sich das gewollte und definierte frequenzabhängige Übersprechen zwischen den beiden Ohren ja schon bei der Aufnahme durch den Kunstkopf einmal abgespielt hat und sich deshalb jetzt nicht wiederholen darf. Und genau hier setzt die geniale Überlegung von Männern des III. Physikalischen Instituts der Universität Göttingen ein: Sie fügen dem rechten Kanal der ursprünglichen Kunstkopfaufnahme gegenphasig das Signal hinzu, das vom linken Lautsprecher her das rechte Ohr erreicht. Dann fügen sie natürlich auch dem linken Kanal der ursprünglichen Kunstkopfaufnahme gegenphasig das Signal hinzu, das vom rechten Lautsprecher her das linke Ohr erreicht. Diese beiden Kompensationssignale sind in Bild 2 als punktierte Linien dargestellt. Die zu jedem der beiden Ohren führende punktierte Linie löscht sich also genau mit der gestrichelten Linie aus.

Wer dieser Überlegung bis hierher aufmerksam gefolgt ist, müßte sofort einwenden, daß die beiden punktierten Kompensationssignale natürlich auch das Ohr erreichen, für das sie eigentlich gar nicht bestimmt sind. Das haben wir, um Bild 2 nicht von vornherein zu überladen, in Bild 3 durch strichpunktierte Linien angedeutet. Hier würde die Wiederholung des ursprünglichen Rezeptes helfen: Die beiden Wellenlinien stellen wiederum gegenphasig das Signal des

jenseitigen Lautsprechers dar, wie es das diesseitige Ohr erreicht. Diese mögliche Wiederholung der Kompensation erübrigt sich jedoch, da die strichpunktierten, auf das andere Ohr hinübersprechenden Restsignale schon um rund 30 dB unter dem Ursprungssignal liegen und deshalb nicht mehr stören.

Eine auf diese Weise entstandene Stereoaufzeichnung vermittelt beim Abspielen über Lautsprecher in einer Aufstellung wie Bild 2 und 3 tatsächlich eine echte Rauminformation. Obwohl die Lautsprecher halbrechts und halblinks mit einem Öffnungswinkel von etwa 60° erscheinen, hört man – ebenso wie oben für die Kopfhörerwiedergabe von Kunstkopfaufnahmen beschrieben – von allen Seiten. Unheimlich wirkt im Anfang vor allem die schon bei der Kopfhörerübertragung als überraschend bezeichnete Erscheinung, daß beim Umschreiten des Kunstkopfes durch einen Sprecher auch bei dieser Wiedergabetechnik der am richtigen Platz Hörende von einer Phantomgestalt umschlichen wird.

Die Betonung liegt dabei allerdings besonders auf der am richtigen Platz Hörende. Beim bisher erreichten Stand dieser Technik ist die Zone der dreidimensionalen Hörsamkeit erheblich kleiner als bei der herkömmlichen Stereofonie. Theoretisch dürfte diese Kompensation ja überhaupt nur für einen ganz bestimmten Punkt gelten. Immerhin hört man aber außerhalb dieser schmaleren Zone wirklich dreidimensionaler Wiedergabe eine überzeugende herkömmliche Stereofonie, die sich – wie eingangs beschrieben – zweieinhalbdimensional zwischen den beiden Lautsprechern abspielt. Natürlich ist man bemüht, diese noch zu kleine Zone der echten räumlichen Übertragung systematisch zu erweitern, um sie serienreif zu machen. Ob und wann sich die Schallplattenindustrie zur Einführung dieses Verfahrens entschließen wird, läßt sich heute noch nicht vorhersagen. Nachdenklich ist sie aber schon.

Bleibt noch die Frage, wie eine solchermaßen vorkompensierte Stereoschallplatte dann beim Abspielen über Kopfhörer klingen würde. Denn da im Augenblick die Zuwachsrate der Kopfhörer schneller steigt als die Zuwachsrate lautsprecherbestückter Stereoanlagen, muß die Schallplattenindustrie auf beide Rücksicht nehmen. Ebenso wenig wie sie heute ohne Rücksicht auf Lautsprecher-Stereofonie eine Schallplattenreihe ausschließlich für Kopfhörer-Stereofonie herausbringen könnte, wird sie morgen ohne Rücksicht auf Kopfhörer-Stereofonie eine Schallplattenreihe ausschließlich für Lautsprecher-Stereofonie produzieren können. Es wird also wahrscheinlich einen Kompromiß geben. Weder wird der Kopfhörer den Lautsprecher ganz verdrängen noch umgekehrt. Und sicher werden wir in nicht zu ferner Zukunft über Kopfhörer und über Lautsprecher eine dreidimensionale oder doch wenigstens fast dreidimensionale Stereofonie genießen können.

Netzversorgung für Batterie-Reiseempfänger

Man ging daher bei den Empfängern *atlanta 101* und *atlanta de Luxe* zu einem fest eingebauten Versorgungsteil über, das neben der Vergrößerung der maximalen Ausgangsleistung bei Netzbetrieb auf 4 W und einer elektronischen Vollautomatik zum Umschalten von Netz- auf Batteriebetrieb noch über eine Schaltung zum Regenerieren bzw. Frischhalten des eingelegten Batteriesatzes während des Netzbetriebes verfügt. Gerade bei Reiseempfängern, die hauptsächlich in der Wohnung oder im Hotel, also am Netz betrieben werden, erweist sich diese Einrichtung, die unter der Bezeichnung Longlife-Technik bekannt ist, als besonders vorteilhaft.

Bild 1 zeigt das Meßergebnis eines Dauerversuches, der in Anlehnung an DIN 45 314 durchgeführt wurde. In diesem Normblatt sind Meßbedingungen zum Bestimmen der Lebensdauer des Batteriesatzes in Reiseempfängern vorgeschrieben. Danach sind größere Geräte täglich vier Stunden lang mit einer Ausgangsleistung von 20 mW zu betreiben. Die restlichen 20 Stunden eines Tages sind dann als Pause zur Erholung des Batteriesatzes vorgesehen. Gemessen wird täglich die Spannung, die nach vier Betriebsstunden unter Last an den Anschlußklemmen des Batteriesatzes steht. Wird die halbe Nennspannung erreicht, sind die Batterien verbraucht und sollten aus dem Gerät entfernt werden.

Die Meßkurven zeigen das Ergebnis von zwei Empfängern *atlanta 101*. Beide Geräte wurden täglich vier Stunden über die Batterie betrieben. Für den Rest des Tages wurde das Gerät I abgeschaltet, das Gerät II jedoch spielte im Netzbetrieb weiter.

Die Messungen lassen erkennen, daß es infolge der Regenerierung bei Netzbetrieb möglich ist, die Batteriebetriebsstundenzahl mit einem Batteriesatz von 168 auf 628 Stunden zu verlängern. Die angegebenen Zahlen sind natürlich von Exemplarstreuungen der eingelegten Batterien abhängig. Es ist jedoch mit Sicherheit zu erwarten, daß unter den geschilderten Betriebsbedingungen (Netz- zu Batteriebetriebszeit etwa 5 : 1) mit Hilfe der Longlife-Technik die mögliche Energieentnahme aus einem Batteriesatz etwa um den Faktor drei bis vier vergrößert wird. Dieses Ergebnis verschiebt sich noch mehr zugunsten der Longlife-Technik, wenn man die Alterung der Batterien infolge Selbstentladung, die ja durch den Regenerierungs-

Immer mehr setzt es sich durch, Batterie-Reiseempfänger mit einem Netzteil auszurüsten. Das war bei AEG-Telefunken Anlaß, die besonderen Verhältnisse zu überdenken, die beim Netzbetrieb vorliegen. So kam man bald zu der Erkenntnis, daß ein in das Gerät einzulegendes Netzteil, das über einen Schalter oder eine Steckverbindung zur Stromversorgung angeschlossen werden kann und die Batterie ersetzt, insbesondere für die Klasse der tragbaren Heimempfänger kein Optimum darstellt und die Möglichkeiten des Netzbetriebes nicht voll ausschöpft.

strom weitgehend verhindert wird, in die Betrachtungen mit einbezieht.

Die Schaltungstechnik des Netzteiles der *atlanta*-Empfänger zeigt Bild 2. Es sind drei Betriebsarten möglich. Sie sollen anhand von Bild 2 eingehender betrachtet werden.

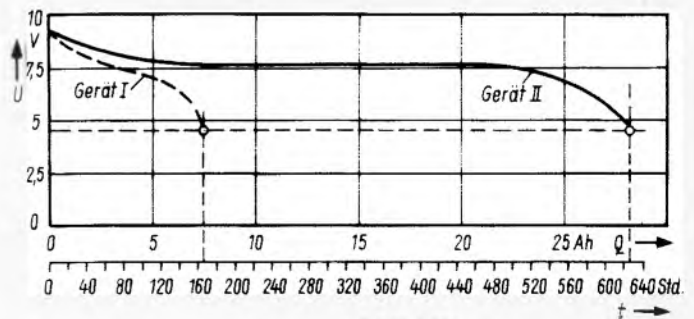
Die vom Netzgleichrichter Gr 701 gelieferte Gleichspannung ist belastungsabhängig. Sie beträgt ohne Nf-Ausgangssignal 17,5 V und fällt bei einer Ausgangsleistung von 4 W auf etwa 14 V ab. Diese Spannungsschwankungen werden mit Hilfe des Transistors T 301 und der Z-Diode Gr 301 auf 13,5 V stabilisiert. Aus dieser stabilisierten Spannungsquelle wird der Strombedarf für das gesamte Gerät mit Ausnahme der Endtransistoren entnommen, denn diese sind direkt an den Gleichrichter Gr 701 angeschlossen (Punkt I in Bild 2). Man erreicht mit dieser Anordnung durch den Fortfall der aussteuerungsabhängigen Stromentnahme der Endtransistoren eine bemerkenswerte Verbesserung des Stabilisierungsfaktors. Die stabilisierte

Spannung von 13,5 V (Punkt II) gelangt über zwei Wege zu den Verstärkerstufen des Empfängers. Direkt an diesen Punkt angeschlossen sind Nf-Treiber- und Nf-Verstärkerstufe. Bei den heute üblichen eisenlosen Endstufen ist bekanntlich die maximale Ausgangsleistung mit der Versorgungsspannung für die Treiber- bzw. die Endstufe des Nf-Verstärkers und der Lautsprecherimpedanz gegeben, die hier 4 Ω beträgt. Die Spannung von 13,5 V begrenzt also die Aussteuerbarkeit des Treibers und somit die Ausgangsleistung der Endstufe bei Netzbetrieb auf 4 W.

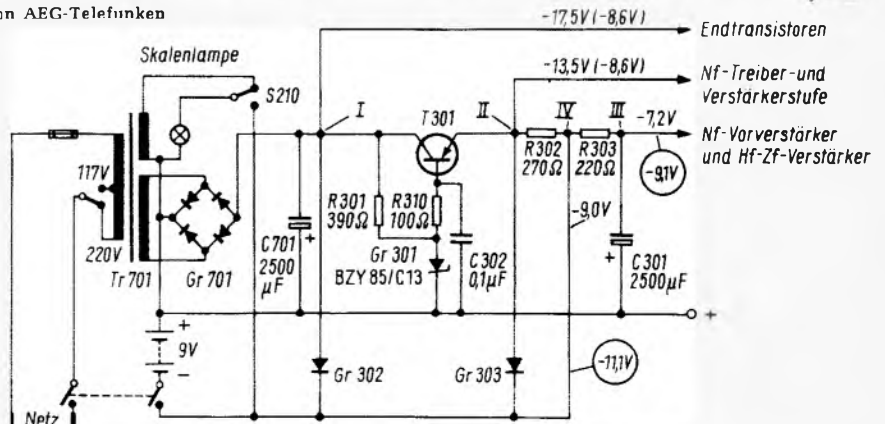
Der zweite Weg der Stromversorgung führt vom Punkt II über die Widerstände R 302 und R 303 zum Punkt III, an dem zur weiteren Siebung der Gleichspannung (7,2 V) der Elektrolytkondensator C 301 liegt. Hier wird die Stromversorgung für die Nf-Vorverstärkerstufe und das gesamte Hf-Zf-Teil abgenommen.

Zwischen den Schaltelementen R 302 und R 303 ist an den Punkt IV die nega-

Rechts: Bild 1. Batteriebetriebsstunden mit und ohne Regenerierung. Versuchsverhältnisse siehe Text



Unten: Bild 2. Schaltung des Netzteiles in den atlanta-Geräten von AEG-Telefunken



Der Verfasser ist Gruppenleiter in der Rundfunkgeräte-Entwicklung von AEG-Telefunken, Hannover.

tive Anschlußklemme des eingelegten Batteriesatzes angeschlossen. Bei unverbrauchten Batterien (6 Monozellen) steht hier eine Spannung von 9 V. Der Widerstand R 302 ist so bemessen, daß bei der Spannungsdifferenz zwischen Punkt II und IV ein Strom von 17 mA fließt, der sich am Punkt IV in einen Versorgungsstrom von 9 mA zum Punkt III und einen Regenerierungsstrom von 8 mA in den Batteriesatz aufteilt. Ist die Spannung am Punkt IV infolge bereits entnommener Energie aus dem Batteriesatz kleiner als 9 V, so wird der Regenerierungsstrom und somit die Energierückführung in den Batteriesatz entsprechend größer. Allerdings ändert sich damit auch die Versorgungsspannung am Punkt III. Die dort angeschlossenen Verstärkerstufen sind jedoch durch Gegenkopplung und Stabilisierung gegen Schwankungen der Versorgungsspannung weitgehend unempfindlich, so daß die Betriebseigenschaften des Gerätes hiervon nicht beeinflußt werden.

Die Selengleichrichter Gr 302 und Gr 303 sind bei Netzbetrieb gesperrt und daher ohne Funktion. Sie werden bei der elektronischen Umschaltung von Netz- auf Batteriebetrieb benutzt. Die Skalenlampe liegt an einer zusätzlichen Sekundärwicklung des Netztransformators. Die Skala ist daher – wie bei Heimergeräten – während des Betriebes immer beleuchtet.

Batteriebetrieb

Nach dem Trennen des Gerätenetzsteckers vom Netz liefert der Netzgleichrichter Gr 701 keine Spannung mehr. Der notwendige Strom für den Betrieb des Gerätes wird aus der Batterie entnommen und über die Selengleichrichter Gr 302 und Gr 303, die jetzt geöffnet sind, den Punkten I und II zugeführt. In Bild 2 gelten bei Batteriebetrieb die eingeklammerten Spannungsangaben. End- und Treiberstufe werden also mit einer Versorgungsspannung von 8,6 V betrieben, und die maximale Ausgangsleistung sinkt auf 2 W ab.

Die elektrische Verbindung der Batterieanschlußklemme mit dem Punkt IV bleibt natürlich erhalten. Die Versorgungsspannung für Nf-Vorverstärker und Hf-Zf-Teil ist daher die gleiche wie bei Netzbetrieb. Die Skalenlampe bekommt keine Wechselspannung mehr. Aus Gründen der Stromersparnis wird sie bei der Sendersuche nur kurzzeitig zur Beleuchtung über den Momentschalter S 210 an den Batteriesatz angeschlossen.

Netzbetrieb ohne Batterien

Hierbei liegen die gleichen Verhältnisse wie bei Netzbetrieb mit eingelegtem Batteriesatz vor. Es entfällt jedoch der Rückstrom in den Batteriesatz, was einen Spannungsanstieg an den Punkten III und IV zur Folge hat. Die hier geltenden Pegel sind im Bild 2 mit einem Kreis umrahmt. Diese Änderungen der Gleichspannungen hat aber keinen Einfluß auf die Betriebseigenschaften des Empfängers.

Organische Kunststoffe als Fotoleiter

Fotoleiter sind Stoffe, die unter Lichteinfall ihre elektrische Leitfähigkeit vergrößern. Ihr technischer Anwendungsbereich ist bevorzugt die *Elektrofotografie* zum Anfertigen von Blattkopien im Büro und zur Mikroverfilmung von Dokumenten.

Bei der „klassischen“ fotografischen Methode beim Kopieren ist die Verwendung von Chlor- oder Bromsilberpapieren mit chemischer Umwandlung in metallisches Silber sehr zeitraubend. Belichten, Entwickeln, Fixieren, Wässern und Trocknen benötigen mindestens 10 min. Die Elektrofotografie verkürzt diesen Prozeß auf 10 bis 20 s. Durch das Belichten wird ein Ladungsbild auf der zuvor mit 4...5 kV polarisierten Leiterschicht erzeugt. Das Ladungsbild entspricht optisch der zu kopierenden Vorlage, etwa einer Buchseite. Entwickeln und Fixieren sind ähnlich der Halogenmethode, das anschließende Wässern fällt hier fort. Als lichtempfindliches Material dienen polymere Carbazol-Derivate¹⁾.



Bild 1. Auftragen des flüssigen Fotoleiters auf den Träger

Bis vor kurzem standen der Elektrofotografie mit *anorganischen* Materialien nur Selen und Zinkoxyd zur Verfügung. Nur diese Materialien besaßen die nötige Lichtempfindlichkeit. Jetzt sind durch eine Entwicklung von *Matsushita* die organischen „Synthetics“ aus dem Experimentierstadium heraus. Die technischen Vorteile liegen nun auf ihrer Seite:

1. Ihre Empfindlichkeit wurde um das 10- bis 50fache erhöht. Sie liegt mit ASA 2 bei den herkömmlichen Materialien. Die organischen Fotoleiter können sowohl mit Leuchtstoff- als auch mit Glühlampen beleuchtet werden.

2. Sie lassen sich je nach den Anforderungen aus den verschiedensten

¹⁾ Also synthetisch herstellbare organischer Kohlenwasserstoffverbindungen.

Komponenten synthetisieren, auch automatisch. Z. B. ist es möglich, das Empfindlichkeitsmaximum innerhalb des Spektrums zu verschieben, um so eine unterschiedliche Farbensensibilisierung zu erzeugen.

3. Die organische Fotoleiter sind – was bei der Verwendung als Filmbeschichtung wichtig ist – wesentlich transparenter als die bisher üblichen Schichten (bis zu 80 % Transparenz ist erzielbar). Sie können auf den Träger sehr dünn und lackartig aufgetragen werden (Bild 1). Es ergibt sich eine extrem glatte Oberfläche. Deshalb liegt die Detailauflösung bei 150 Linien/mm. Ihre Flexibilität erlaubt die Herstellung von Rollfilmen.

4. Organische Fotoleiter können beliebig positive oder negative Kopien von einer Vorlage liefern. Dazu muß lediglich die Polarisationsspannung umgeschaltet werden. Bisher mußte man für Negative Zinkoxyd und für Positive Selen verwenden.

Matsushita bietet für die Anwendung der neuen Fotoleiter ein komplettes Programm an: Papier, Mikrofilm, Entwicklungsprozeß mit hoher Auflösung sowie eine Kopiermaschine mit gleichzeitiger Sichtprojektion.

Das „Papier“ ist ebenfalls stark transparent, eine Folie in Blattform. Sie kann, etwa im Maschinenbau, als Vorlage für Werkstattkopien dienen. Beim „Film“ wird der Fotoleiter auf einen Plastikträger aufgegossen. Erstmals können Mikrofilme elektrofotografisch hergestellt werden (maximale Dichte: 2). Kopien davon lassen sich sofort projizieren. Bild 2 zeigt den Prototyp der entsprechenden Maschine zusammen mit einer wohl als Verkaufshilfe gedachten Landestochter. Sie – die Maschine – fertigt in 40 s eine 35-mm-Filmkopie von DIN-A 4-Vorlagen. Dabei wird jedes Mikrobild im Papprahmen „angeliefert“. Die Projektionseinheit (rechts) kann dann in 30 s wiederum eine Papiervergrößerung herstellen, entweder positiv oder negativ, je nach Anforderung.

49 japanische und 6 USA-Patente schützen die neue Entwicklung. W. S.



Bild 2. Mikrofilmanlage von Matsushita mit zwei Komponenten: links Verfilmungseinheit, rechts Projektions- und Kopiereinheit

Rauschwerte bei Transistoren

1 Rauschwerte bei Röhre und Transistor

Um das Rauschverhalten von Röhre oder Transistor beurteilen und beschreiben zu können, geht man folgendermaßen vor. Man betrachtet das Bauelement als rauschfrei und schaltet vor seine Eingangsklemmen einen Rauschvierpol. Er ist so zu bemessen, daß an den Ausgangsklemmen des idealen, rauschfreien Bauelementes die gleiche Rauschspannung entsteht, wie im tatsächlichen Betrieb (Bild 1). Dieser – physikalisch natürlich nicht vorhandene – Vierpol hat keine eigene Verstärkung ($V_L = 1$), es sind aber sämtliche Rauschquellen in ihm konzentriert.

Man ist nun gewöhnlich der Meinung, daß bei der Röhre dieser Rauschvierpol einfach durch den äquivalenten Rauschwiderstand (r_{ae}) verkörpert wird (Bild 2), und man ist erstaunt, daß bei dem Transistor eine kompliziertere Schaltung, bestehend aus zwei Rauschquellen, zum Erfassen des Rauschverhaltens notwendig ist (Bild 3). Der Grund ist, daß man bei der Röhre mit gewissen Vereinfachungen gearbeitet hat bzw. auch in bestimmtem Umfang arbeiten konnte, ohne das Endergebnis merklich zu verfälschen.

Bei der Röhre berücksichtigte man – wenn mit dem äquivalenten Rauschwiderstand gearbeitet wurde – nur das Schrotrauschen und demzufolge auch nur den Frequenzbereich, in dem dieses Schrotrauschen dominiert. Das Schrotrauschen hat nun von den tiefsten bis zu sehr hohen Frequenzen praktisch konstante Intensität. Demzufolge konnte der Rauschvierpol durch einen ohmschen Widerstand nachgebildet werden, denn auch bei diesem ist die Intensität des Schwankungsstromes von der Frequenz unabhängig.

Bei dieser vereinfachenden Rauschbetrachtung werden aber zwei Rauschursachen vernachlässigt: das Funkelrauschen und das Influenzrauschen. Man hat deshalb, als der Arbeitsbereich der Röhre bis in das Höchstfrequenzgebiet ausgedehnt wurde und dort der Influenzeffekt berücksichtigt werden mußte, auf das vollständige Ersatzbild des Rauschvierpols zurückgegriffen (Bild 3). Unter diesen Voraussetzungen gleichen sich die Rauschvierpole von Röhre und Transistor.

Für die Röhre gilt also:

Im Frequenzbereich zwischen etwa 10^4 Hz und 10^9 Hz ist das Rauschen durch den frequenzunabhängigen Schroteffekt gegeben. Es genügt, r_{ae} oder – wie man heute zu schreiben pflegt – R_N (N von noise abgeleitet) zu kennen.

Im Frequenzbereich über 10^9 Hz ist mit dem Rauschvierpol nach Bild 3 zu rechnen. Durch den Einfluß der Kurzschlußstromquelle (I_N) steigt die Rauschzahl an (Bild 4).

Für Frequenzen unter 10^4 Hz ist das Rauschverhalten durch den Funkeleffekt bestimmt. Dafür ist der äquivalente Rauschwiderstand R_N dem Kehrwert der Frequenz proportional (Bild 4, ferner Bild 10 aus FtA Rö 81).

Bei Transistoren ist mit den gleichen Rauscheffekten zu rechnen: dem Schrotrauschen (für Fluß- und Restströme), dem Funkelrauschen und dem thermischen Widerstandsrauschen.

Dabei setzt sich das Funkelrauschen aus zwei Anteilen zusammen: dem Sättigungsstromrauschen und dem Oberflächenrauschen, das sich durch Verunreinigungen, insbesondere an dem Teil der Sperrschicht, ergibt, der an der Oberfläche liegt.

Das hier erwähnte Widerstandsrauschen ist deshalb aufgeführt, weil die Bahnwiderstände innerhalb eines Transistors nicht zu vernachlässigen sind.

Zu diesen Rauscheffekten tritt natürlich noch das für die Röhre schon erwähnte Influenzrauschen bei hohen Frequenzen hinzu.

Im Prinzip sind also Röhre und Transistor hinsichtlich der Rauschuntersuchungen gleich zu behandeln. Man hat nur

beim Transistor von vornherein davon abgesehen, für ein bestimmtes Frequenzgebiet eine vereinfachende Darstellung zu geben.

2 Rauschkennwerte der Transistoren – speziell im Nf-Gebiet

Um den Rauschvierpol nach Bild 3 mit einer Rauschspannungsquelle (U_N) und einer Rauschstromquelle (I_N) berechnen zu können, sind folgende Beziehungen notwendig:

2.1 Rauschspannungsquelle und Rauschstromquelle

Nach FtA Rö 81/1 ist:

$$|U_N|^2 = 4 kT_0 R_N \Delta f$$

oder

$$R_N = \frac{|U_N|^2}{4 kT_0 \Delta f}$$

ferner

$$|I_N|^2 = 4 kT_0 G_N \Delta f$$

oder

$$G_N = \frac{|I_N|^2}{4 kT_0 \Delta f}$$

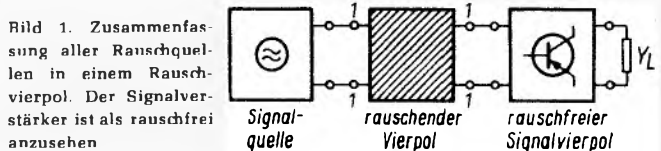


Bild 1. Zusammenfassung aller Rauschquellen in einem Rauschvierpol. Der Signalverstärker ist als rauschfrei anzusehen

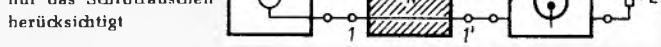


Bild 2. Vereinfachte Rausch-Ersatzschaltung für eine Röhre. Es wird nur das Schrotrauschen berücksichtigt

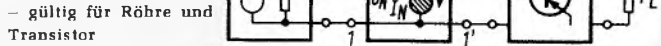


Bild 3. Vollständiger Rauschvierpol mit einer Rauschspannungs- und einer Rauschstromquelle – gültig für Röhre und Transistor

Man kann also die Rauschspannungsquelle durch den äquivalenten Rauschwiderstand R_N und die Rauschstromquelle durch den äquivalenten Leitwert G_N darstellen.

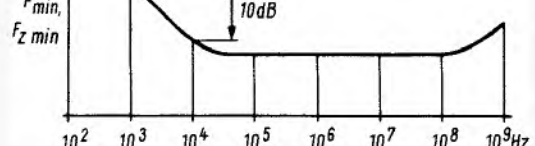


Bild 4. Verlauf der Rauschzahl über der Frequenz für eine Röhre. Anstieg im unteren Frequenzband = Funkelrauschen. Anstieg im oberen Frequenzband = Influenzrauschen

2.2 Innerer Leitwert und Widerstand als Rauschquelle

Die dritte Rauschquelle in der Ersatzschaltung Bild 3 ist der innere Leitwert bzw. Widerstand der Signalquelle (G_S bzw. R_S).

Dafür gilt wieder:

$$|I_S|^2 = 4 kT_0 G_S \cdot \Delta f$$

2.3 Zusammenfassung der Rauschquellen

Da am Ausgang des Vierpols eine Gesamtrauschleistung auftritt, werden auch die einzelnen Rauschquellen auf der Eingangsseite zu einer gesamten Rauscheinströmung zusammengefaßt. Dafür gilt die Gleichung:

$$I_{tot} = I_S + I_N + U_N (Y_S + Y_{cor}) \tag{1}$$

Sie ist in [1] ausführlich abgeleitet. Es sei deshalb hier nur darauf hingewiesen, daß mit Y_{cor} der Tatsache Rechnung getragen wird, daß die beiden Rauschquellen des Rauschvierpols mehr oder weniger miteinander korreliert¹⁾ sind.

Gleichung 1 kann vereinfacht werden.

Es ist ein reeller Generatorleitwert angenommen, also Y_S durch G_S zu ersetzen.

Es wird nur das Nf-Gebiet betrachtet, dann kann [2] für $Y_{cor} = G_{cor} + jg_{cor}$ gesetzt werden: G_N .

Aus Gleichung 1 wird dann:

$$I_{tot} = I_S + I_N + U_N (G_S + G_N)$$

Da die Größen I_S , I_N , U_N nicht korrelierte Rauschströme bzw. -spannungen sind, muß man, um den mittleren Betrag von I_{tot} zu bekommen, die Einzelkomponenten quadratisch addieren, und es gilt:

$$|I_{tot}|^2 = |I_S|^2 + |I_N|^2 + [|U_N| \cdot (G_S + G_N)]^2 \quad (2)$$

2.4 Ermittlung des totalen Rauschleitwertes

Ordnet man nun auch der totalen Rauscheinströmung $|I_{tot}|^2$ einen entsprechenden äquivalenten Rauschleitwert G_{tot} zu, so gilt für ihn – wie in Abschnitt 2.1 –:

$$|I_{tot}|^2 = 4 kT_0 G_{tot} \Delta f$$

oder
$$G_{tot} = \frac{|I_{tot}|^2}{4 kT_0 \Delta f} \quad (3)$$

und G_{tot} ergibt sich aus Gleichung 2 und 3 zu:

$$G_{tot} = \frac{|I_S|^2}{4 kT_0 \Delta f} + \frac{|I_N|^2}{4 kT_0 \Delta f} + \frac{|U_N|^2}{4 kT_0 \Delta f} \cdot (G_S + G_N)^2$$

$$G_{tot} = G_S + G_N + R_N (G_S + G_N)^2 \quad (4)$$

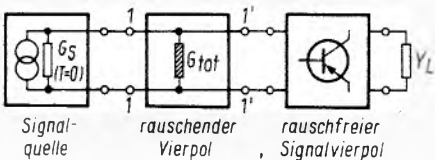


Bild 5. Zusammenfassung aller Rauschquellen in dem totalen Rauschleitwert G_{tot} – nur für eine gegebene Frequenz gültig

In dem totalen Rauschleitwert G_{tot} sind also sämtliche Rauschquellen im Verstärkereingang zusammengefaßt. Das führt zu der einfachen Ersatzschaltung (Bild 5). Man muß aber beachten, daß nun G_S keinen eigenen Rauschbeitrag mehr liefert, es ist ihm deshalb die Rauschtemperatur $T = 0$ zuzuordnen.

3 Bestimmung der Rauschkennwerte

Die beiden Rauschkennwerte des Transistors R_N und G_N , sind vom eingestellten Arbeitspunkt und von der Arbeitsfrequenz abhängig. Sie müssen deshalb im allgemeinen als Kurvenscharen zur Verfügung stehen.

Die Bilder 6 und 7 zeigen als Beispiel den prinzipiellen Verlauf solcher Charakteristiken.

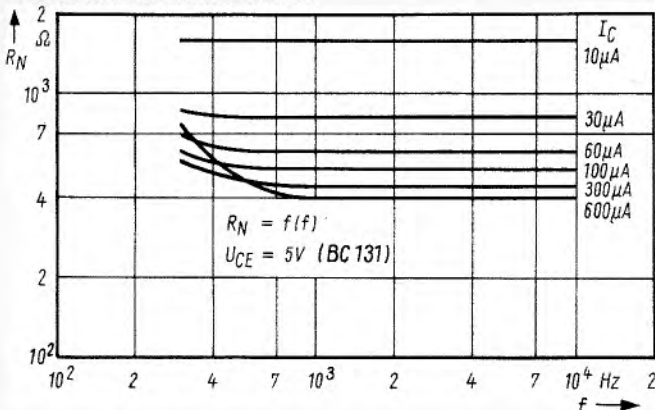


Bild 6. Beispiel für den Verlauf von R_N über der Frequenz in Abhängigkeit von der Betriebseinstellung des Transistors

¹⁾ Korreliert heißt: Die momentanen Amplituden der beiden Rauschquellen stehen in einem bestimmten Verhältnis zueinander, sie sind voneinander abhängig.

Nicht korreliert bedeutet, daß die beiden Rauschspannungen wegen ihrer verschiedenartigen Entstehung keinerlei Zusammenhang aufweisen.

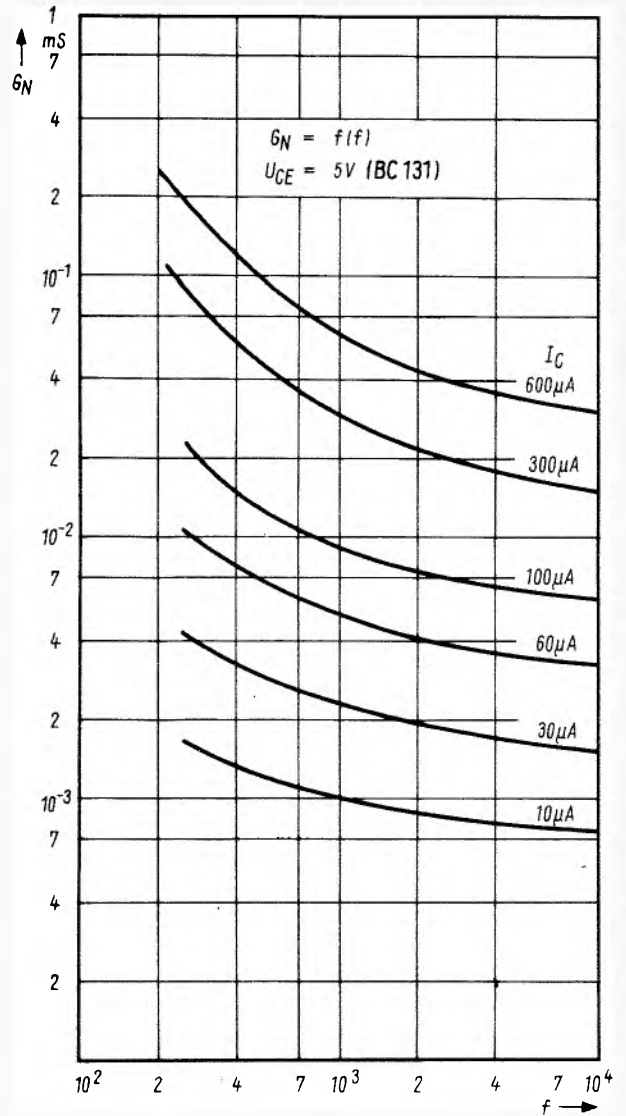


Bild 7. Beispiel für den Verlauf von G_N über der Frequenz in Abhängigkeit von der Betriebseinstellung des Transistors

4 Die Rauschkennzahl

Das Arbeiten mit den Rauschkennwerten ist trotz der einfachen Gleichung für I_{tot} oder G_{tot} relativ unbequem. Man hat deshalb nach einer Größe gesucht, die das Rauschen zusammengefaßt in einer Zahl darstellt; das ist die Rauschzahl F bzw. F_z (s. a. FtA Vs 12, Abschnitt 1.2).

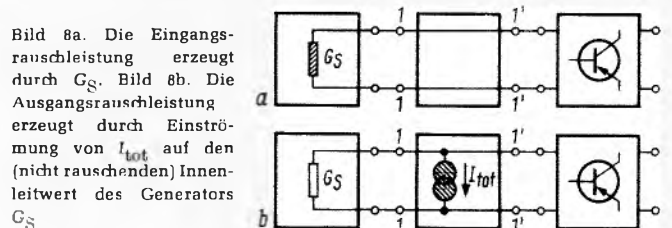
Für den Rauschvierpol definiert man die Rauschzahl als das Verhältnis der Rauschleistung am Ausgang 1', 1' zur Rauschleistung am Eingang 1,1.

4.1 Die Eingangsrauschleistung (Bild 8a)

$$\text{Transistorrauschen} = 0. P_{R1} = \frac{|I_S|^2}{4 G_S}$$

4.2 Die Ausgangsrauschleistung (mit Transistorrauschen) (Bild 8b)

G_S rauscht hier nicht mehr, da $|I_S|^2$ in $|I_{tot}|^2$ enthalten ist. Die Einströmung erfolgt nur auf G_S .





**Informieren
Sie sich
über die neuen
Color-Fernseher
von Kuba**

Kuba



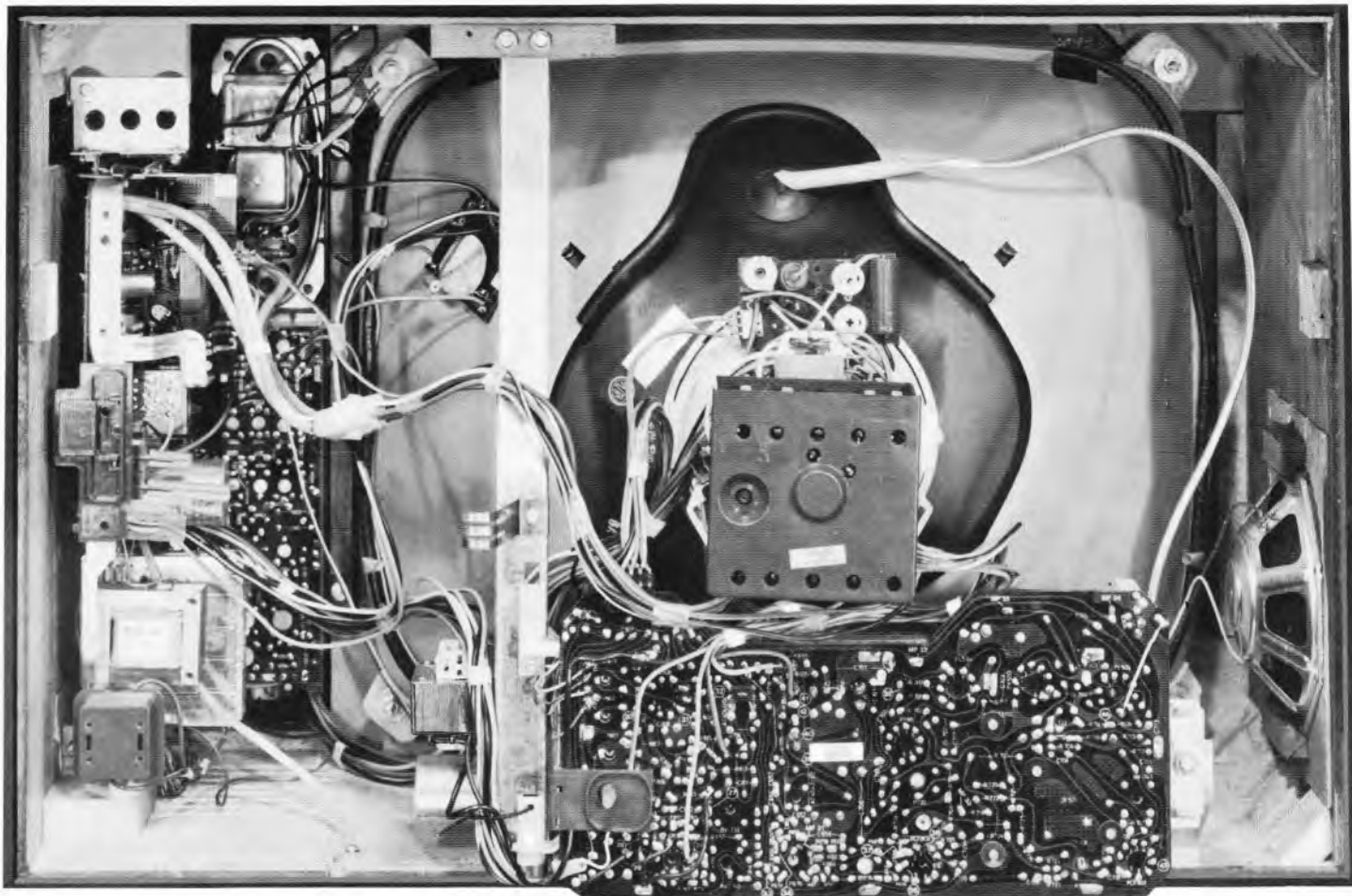
KUBA-IMPERIAL GMBH · 334 WOLFENBÜTTEL · POSTFACH 360

Kuba-Color – interessant für Handel und Verbraucher

Jetzt wird der aufgeschlossene, zukunftsorientierte Fachhändler nicht mehr an Kuba-Color-Fernsehern vorbeigehen. Denn Kuba-Color ist neu. Die Pause, die Kuba sich in der Color-Geräte-Produktion gönnte, hat sich gelohnt. Vieles ist neu, über das wir den Fachhandel hier informieren möchten.

Vorweg aber interessiert Sie: auch die neuen Kuba-Color-Geräte MARINO und MONACO sind in der Ver-

triebsbindung. Das bedeutet, daß nur ca. 160 Vertragsgroßhändler diese Geräte an den funktionsechten Einzelhandel liefern. Die Fernsehgeräte haben außerdem – bei guter Verdienstspanne – gebundene Endverbraucherpreise. Schließlich wird Kuba-Color bald im Mittelpunkt der massiven Werbekampagne stehen, die Kuba seit August und September 1969 durchführt.



Technische Daten

Farbbildröhre:	25" (63 cm) bzw. 22" (56 cm)
Chassistype:	C 425
Empfänger-Röhren:	12
Transistoren:	37
Dioden:	57
Integr. Schaltkreis:	1
System:	Standard PAL, CCIR
Automatik für:	Farbton, Farbsperre, Color-Indikator, Entmagnetisierung, Zeilenfang, Leuchtfleckunterdrückung
Stabilisierung:	Bildbreite, Hochspannung, Bildamplitude Betriebs- und Abstimmspannung für Tuner, Betriebsspannung für Referenz-Oszillator
Begrenzung:	Strahlstrom der Bildröhre, Einschaltstrom im Netzteil

Besonderheiten

1. Electronic-Tuner mit Diodenbereichumschaltung und Diodenabstimmung, verzögert geregelt.
2. Tuner-Betriebsspannung mit Zener-Diode und Tuner-Abstimmspannung durch IS mit 9 Transistorfunktionen stabilisiert.
3. Leichtgängige 7-fach-Drucktaste mit hoher Wiederkehrgenauigkeit.
4. Die Strahlstrombegrenzung schützt die kostbare Bildröhre vor Überlastung.
5. Chrominanz-Verstärkerteil ausschließlich mit Silizium-Transistoren bestückt. Dadurch geringe Temperatur- und Spannungsempfindlichkeit und längere Lebensdauer auch benachbarter Bauteile.
6. Getrennte Ablenk- und Hochspannungs-Stufe ermöglichen niedrigstohmigen Hochspannungs-Innenwiderstand. Das bedeutet konstante Bildgeometrie, Schärfe, Farbreinheit und Konvergenz bei aufgedrehtem Helligkeits- und Kontrastregler.

Das sind die Facts

MARINO (Abbildung nächste Seite)

- 56-cm-Farbbildröhre mit temperaturkompensierter Lochmaske und verbesserten Phosphoren
- Durchgesteckte Bildröhre Bildseitenverhältnis 3:4
- Color-Indikator zur Anzeige von Farbsendungen
- Neuartige Farbtonautomatik
- Electronic-Tuner mit leichtgängiger 7-fach-Tastatur



7. Mit neuer PAL-Verzögerungsleitung und bandbreiterem Chroma-Verstärker verbesserte Farbauflösung.
8. Der zweistufige „Color-Killer“ (Farbsperre) steuert die Farbton-Automatik und den Color-Indikator.
9. Die Farbton-Automatik sorgt mit zwei elektronischen Schaltstufen für eine natürlich-freundliche Farbwiedergabe und eine kontrastreich-scharfe Schwarzweiß-Wiedergabe durch Weißton-Änderung.
10. Der Color-Indikator leuchtet auf, wenn die eingeschaltete Sendung in Farbe ausgestrahlt wird. Er erlischt, wenn die Sendung schwarzweiß ist. Auch bei zurückgedrehtem „Farbe“-Regler (Farbsättigung Null) leuchtet der Color-Indikator.
11. Bildlage horizontal und vertikal einstellbar.
12. Bildröhren mit temperaturkompensierter Lochmaske und verbessertem Phosphor bewirken brillantere, schärfere Farb- und Schwarzweißbilder. Durch Lochmasken-Temperaturkompensation bleiben Farbreinheit und Konvergenz vom Einschaltmoment an konstant. Das bedeutet weniger Zeitaufwand im Service.

- Konvergenz von vorne einstellbar
- Abmessungen 72 x 50 x 25/54 cm, Gehäuse Nußbaum Dekor, Bedienungsteil anthrazit
- Gebundener Endverbraucherpreis DM 2048,—.

MONACO (Abbildung nächste Seite)

Technisch auf dem gleichen, hohen Niveau wie MARINO. Aber mit 63-cm-Farbbildröhre. Gehäuse und Holzmaskenrahmen Nußbaum natur. Abmessungen: 80 x 54 x 27/58 cm.

- Gebundener Endverbraucherpreis DM 2298,—.

Electronic-Tuner ET 100 von Kuba

Die Lösung des bisher vielschichtigen Problems „Tuner“ heißt „ET 100“ von Kuba.

Weil der Electronic-Tuner „ET 100“ mit elektronischer Diodenabstimmung und elektronischer Diodenbereichsumschaltung

- ... die störanfälligen, mechanischen Abstimm- und Bereichsumschalt-Kontakte durch elektronische Diodenfunktionen ersetzt;
- ... große Wiederkehrgenauigkeit durch Temperatur- und Spannungsstabilisierung der Abstimmspannung mit IS/TA 550 (integrierter Schaltkreis mit 9 Transistorfunktionen) aufweist;
- ... in der UHF- und VHF-Kammer mit Spezial-Transistoren, elektrisch getrennt aufgebaut, optimale Anpassungs- und Verstärkungs-Verhältnisse realisiert;
- ... auf einer einzigen, einseitig kaschierten Leiterplatte alle Bauteile in einem Tauchvorgang verlötet trägt;
- ... mit zwei Handgriffen (Abheben bzw. Abziehen beider Deckel) geöffnet ist, damit für den seltenen Servicefall der Techniker jedes Bauteil einfach erreichen, messen und austauschen kann.

Deshalb verwendet Kuba die „Lösung ET 100“ nicht nur für die neuen Farbfernseh-Geräte, sondern auch für Schwarz/Weiß-Empfänger.

Weiterhin gültig

1. Trennung der kompakten Verstärker- und Leistungs-Kippteilchassis, weil die im Hochleistungs-Kipp- und Ablenkblock entstehende Wärme nicht ins Verstärkerchassis gehört.
2. Zum Ausbau benötigen Sie nur einen Schraubenzieher. Getrennte Baugruppen sind steckbar miteinander verbunden.
3. Konvergenz von vorn und Weißabgleich im Tubus der Kunststoff-Rückwand einstellbar. Öffnen des Konvergenz-Abdeckers mit einem Schlüssel, der sich bei den Gerätepapieren befindet.
4. Die beidseitige Leiterbahnführung hat große Vorteile: erhöhte Haftfestigkeit durch die Durchplattierung – größere Leiterbahndicke (Stromdichte) – größere Lötbarkeit, weil das Zinn in der Durchplattierung aufsteigt. Sie wird weiter erhöht durch Verlöten von Silberkontaktnägeln in unbestückten Durchplattierungen.



MONACO

MARINO

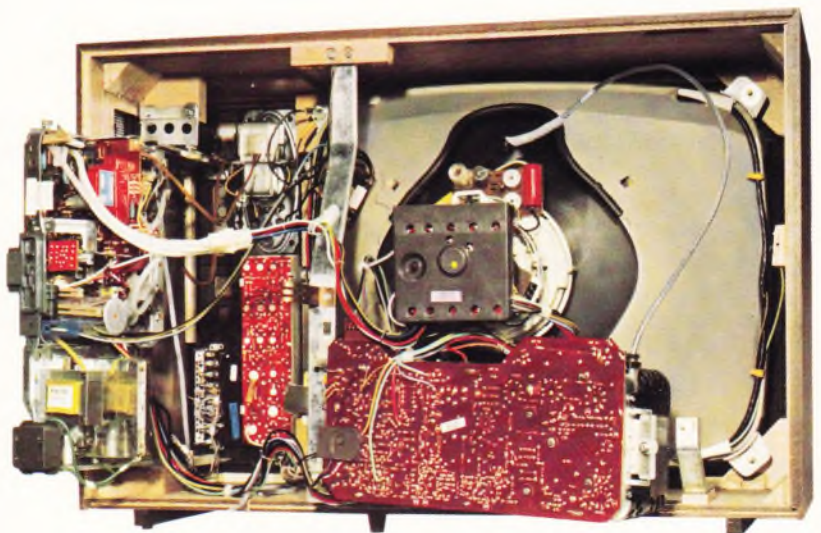
Kuba

Das freut den Techniker

Das neue Kuba-Color-Chassis C 425 ist außergewöhnlich servicefreundlich. Sowohl Verstärker- als auch Kippteilchassis sind nur von einer Schraube gehalten. Die Chassisbaugruppen sind über Stecker miteinander verbunden. Snap-in-Halterung bedeutet schraubenlose, selbstklemmende Befestigung. Am Lautsprecher, an der Konvergenzregler-Einheit und am Netzschalter suchen Sie vergebens nach Schrauben. Einfaches Herunterdrücken der Snap-in-Klemme genügt und das Bauteil ist herauszunehmen.

Auch die Potentiometerleiste brauchen Sie nicht mühsam auszulöten, wenn Sie den Netzschalter oder seine Rastmechanik auswechseln wollen. Alle seine mechanischen Teile sind in Snap-in gehalten und in fünf Minuten aus- und eingesnapt.

Der Service-Weißdruck auf der Lötseite der Platinen hilft beim Auffinden von Meßpunkten, Bauteilen und kennzeichnet den Verlauf der auf der Bestückungsseite verlaufenden Leiterbahn.



$$P_{R2} = \frac{|I_{tot}|^2}{4 G_S}$$

Daraus folgt:

$$F = \frac{P_{R2}}{P_{R1}} = \frac{|I_{tot}|^2}{4 G_S} \cdot \frac{4 G_S}{|I_S|^2} = \frac{|I_{tot}|^2}{|I_S|^2} = \frac{4 kT_0 \Delta f \cdot G_{tot}}{4 kT_0 \Delta f \cdot G_S}$$

$$F = \frac{G_{tot}}{G_S} \tag{5}$$

4.3 Zusammenfassung

In Abschnitt 3 wurde das Rauschen durch die Angabe von Rauschkennwerten erfaßt. Diese Kennwerte gelten für den gewählten Transistor, den eingestellten Arbeitspunkt und die Frequenz. Sie sind von der äußeren Schaltung unabhängig.

Zu vergleichen ist diese Methode mit der Kennzeichnung eines Vierpols durch die Vierpolparameter.

In Abschnitt 4 wird das Rauschen durch die Angabe der Rauschzahl erfaßt. Sie ist von der äußeren Schaltung abhängig.

Der Vergleich ist zur Signalverstärkung eines Vierpols zu ziehen; es genügt die Kenntnis einer Zahl. Sie ist von der äußeren Schaltung abhängig.

5 Frequenzabhängigkeit, Mittenfrequenz

Da die Rauschkennwerte frequenzabhängig sind, ist also auch die aus ihnen berechnete Rauschzahl frequenzabhängig. Die Kennwerte und die Rauschzahl gelten also zunächst nur für eine anzugebende Frequenz.

Für Nf-Verstärker interessiert nicht die Rauschzahl einer Frequenz, sondern die für eine bestimmte Durchlaßbandbreite, z. B. 30 Hz bis 20 kHz.

Um eine dafür gültige Rauschzahl zu erhalten, ermittelt man aus den Bandgrenzen f_u und f_o eine Mittenfrequenz. Für diese nimmt man die Rauschkennwerte aus den technischen Unterlagen des verwendeten Transistors.

Wenn der Verstärker den Frequenzgang $V(f)$ hat, so ist die maßgebende Mittenfrequenz.

$$f_m = \frac{\int_0^\infty |V(f)|^2 df}{\int_0^\infty |V(f)|^2 \frac{df}{f}}$$

Da diese Integration nur grafisch gelöst werden kann, verwendet man üblicherweise eine idealisierte Durchlaßkurve mit rechteckigem Verlauf. Man ersetzt also die tatsächliche Durchlaßkurve mit den 3-dB-Grenzfrequenzen f_u und f_o durch eine rechteckige mit den gleichen Grenzfrequenzen. Der dabei entstehende Fehler ist normalerweise vernachlässigbar. Die Formel für die Mittenfrequenz lautet dann:

$$f_m = \frac{f_o - f_u}{\ln \frac{f_o}{f_u}} \quad \left[\begin{array}{l} f_u = \text{untere Grenzfrequenz} \\ f_o = \text{obere Grenzfrequenz} \end{array} \right]$$

5.1 Beispiel

Silizium-Planartransistor [BC 131].

$$\begin{array}{ll} f_o = 10 \text{ kHz} & I_C = 0,3 \text{ mA} \\ f_u = 20 \text{ Hz} & U_{CE} = 5 \text{ V} \end{array}$$

Zu bestimmen ist der optimale Generator-Innenwiderstand und die Rauschzahl.

$$f_m = \frac{f_o - f_u}{\ln \frac{f_o}{f_u}} \approx \frac{10\,000 \text{ Hz}}{\ln 500} \approx 1,6 \text{ kHz}$$

Aus Bild 6 und 7 folgt:

$$R_N \approx 0,43 \text{ k}\Omega \quad G_N \approx 0,03 \text{ mS}$$

$$G_{Sopt} = \sqrt{\frac{G_N}{R_N}} (1 + R_N \cdot G_N)$$

$$G_{Sopt} = \sqrt{\frac{0,03 \cdot 10^{-3}}{0,43 \cdot 10^3}} (1 + 0,43 \cdot 10^3 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3})$$

$$G_{Sopt} = \sqrt{0,071 \cdot 10^{-6}} = 0,27 \cdot 10^{-3} \text{ S} \triangleq 3,8 \text{ k}\Omega$$

$$F_{min} = 1 + 2 R_N (G_{Sopt} + G_N)$$

$$F_{min} = 1 + 2 \cdot 0,43 \cdot 10^3 (0,27 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot 10^{-3}) = 1 + 0,26$$

$$F_{min} = 1,26 \text{ oder } F_{min} \approx 1 \text{ dB (s. FtA Ma 11/3)}$$

6 Die Rauschanpassung an den Generator-Innenwiderstand

Im Beispiel von Abschnitt 5.1 ergibt sich für die Rauschzahl ein sehr günstiger Wert. Er setzt aber voraus, daß der tatsächliche Generator-Innenleitwert dem berechneten G_{Sopt} gut entspricht. Bild 9 zeigt, wie die Rauschzahl ansteigt, wenn die optimalen Verhältnisse nicht eingehalten werden. Es gelten wieder die Werte:

$$R_N = 0,43 \text{ k}\Omega \quad G_N = 0,03 \text{ mS}$$

wie in dem gewählten Beispiel.

Nach Gleichung 4 ergibt sich für G_{tot} :

$$G_{tot} = G_S + 0,03 \cdot 10^{-3} + 0,43 \cdot 10^3 (G_S + 0,03 \cdot 10^{-3})^2$$

und für F (nach Gleichung 5):

$$F = \frac{G_{tot}}{G_S}$$

Daraus sind die Kurven von Bild 9 berechnet.

Das Minimum der F -Kurve ist relativ breit; das bedeutet, daß kleinere Abweichungen von G_{Sopt} das Rauschen nicht wesentlich erhöhen. Kritisch ist es aber, wenn sehr hohe Generator-Innenwiderstände (z. B. bei Kondensatormikrofonen oder hochohmigen Kristallmikrofonen) vorliegen. Das gleiche gilt natürlich auch, wenn der Generator durch einen Übertrager hochohmig an den Verstärker transformiert wird. Hier hilft der Feldeffekttransistor (FtA HI 05). Bei ihm liegt das Minimum der F -Kurve bei $\approx 1 \times 10^6 \Omega$ für den Generator-Innenwiderstand.

Bild 10 zeigt schematisch die Lage der Rauschkurven für einen Planar-Transistor und einen FET. Erwähnt sei, daß das Minimum für einen legierten Ge-Transistor etwa bei $R_S = 1 \text{ k}\Omega$ liegt. Die Rauschzahl ist aber größer, weil bei diesen Transistoren der an der Oberfläche liegende Teil der Sperrschicht nicht passiviert ist wie bei einem Planar-Transistor. Bei letzterem ist also das Funkelrauschen kleiner (siehe Abschnitt 1).

7 Rauschzahl und Störabstand

Zwischen Nutzsignal und Störsignal wird aus Qualitätsgründen ein bestimmtes Spannungsverhältnis gefordert (FtA Vs 12).

Der Störabstand, der stets in dB angegeben wird, ist das logarithmische Verhältnis dieser Spannungen, also

$$S \text{ in dB} = 20 \log \frac{U_{Nutz}}{U_{Stör}}$$

Die Störspannung selbst setzt sich bei Nf-Verstärkern im wesentlichen aus einer Brumm- und einer Rauschspannungskomponente zusammen.

Während bei älteren Verstärkern mit Röhren die Brummspannung häufig den überwiegenden Anteil bildet, kann bei Transistorverstärkern wegen der geringeren Betriebsspannung und des Fehlens des sogenannten Heizbrumms die Brummspannung sehr viel kleiner gehalten werden, so daß hier das Rauschen überwiegt.

7.1 Rauschspannung

Nach der Definition der Rauschzahl ist die auf den Eingang einer Verstärkerstufe bezogene Rauschleistung um den

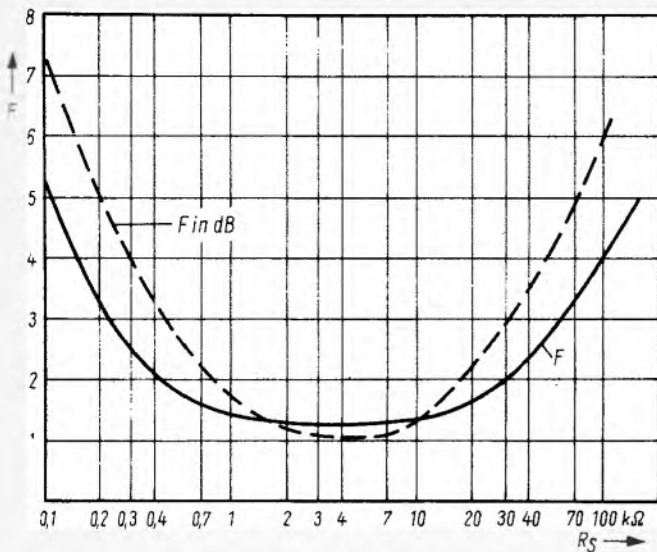


Bild 9. Verlauf der Rauschzahl F (absolut und in dB) in Abhängigkeit vom Innenleitwert des Generators (G_S) für das Beispiel in Abschnitt 5.1

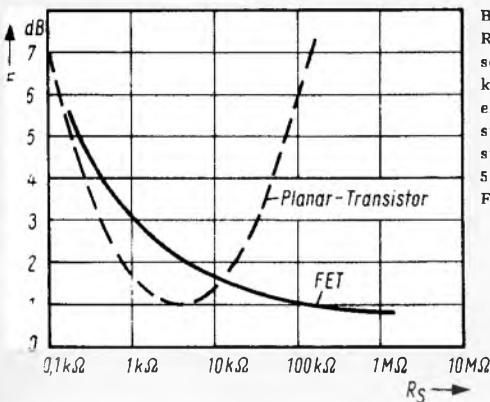


Bild 10. Verlauf der Rauschzahl F (absolut) in Abhängigkeit von G_S für einen Planartransistor nach dem Beispiel im Abschnitt 5.1 und für einen Feldeffekttransistor

Faktor F größer als die thermische Rauschleistung des ohmschen Innenwiderstandes der Signalquelle.

Bekannt ist die abgebbare Rauschleistung von G_S . Es ist die Leistung, die er bei Leistungsanpassung ($G_S = G_1$) an den Eingangsleitwert des Transistors abgeben kann (siehe Abschnitt 4).

Sie ist gegeben durch:

$$P_{R1} = \frac{|I_S|^2}{4 G_S} = kT_0 \cdot \Delta f \text{ (kein Transistorrauschen)}$$

Mit Transistorrauschen erhöht sich die Rauschleistung auf:

$$P_{R2} = F \cdot kT_0 \cdot \Delta f$$

Die am Generatorwiderstand $R_S = 1/G_S$ entstehende effektive Rauschspannung ist also:

$$U_{Reff} = \sqrt{F \cdot kT_0 \cdot R_S \cdot \Delta f}$$

Für das in Abschnitt 5.1 gebrachte Beispiel sei die Rauschspannung und daraus der Störabstand berechnet. Der Generatorinnenwiderstand R_S sei zu 10 kΩ angenommen. Nach Bild 9 ist $F \approx 1,5$.

Also beträgt die Rauschspannung am Eingang:

$$U_{Reff} = \sqrt{1,5 \cdot 4 \cdot 10^{-21} \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^3} = 0,78 \mu V$$

(für Zimmertemperatur ist $kT_0 \approx 4 \cdot 10^{-21}$ Ws)

Zu dieser durch das Rauschen verursachten Störung ist noch die Brummspannung hinzuzufügen. Wegen der fehlenden Korrelation müssen die Störspannungen quadratisch addiert werden:

$$U_{Stör} = \sqrt{U_{Reff}^2 + U_{Br}^2}$$

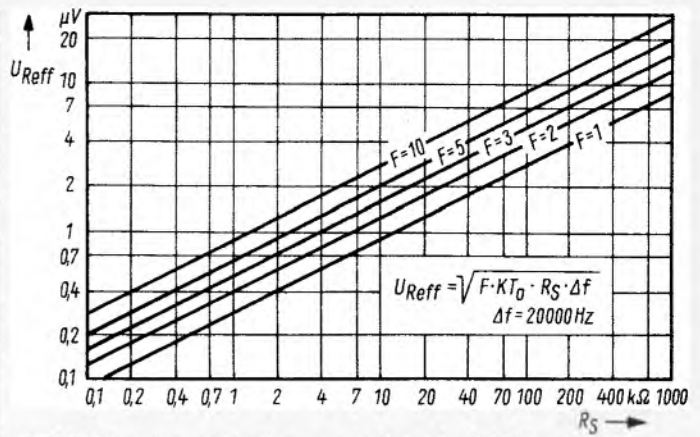


Bild 11. Diagramm zur Bestimmung von U_{Reff} , der bei Leistungsanpassung am Eingang der ersten Verstärkerstufe stehenden Rauschspannung, bei gegebener Rauschzahl F der ersten Verstärkerstufe und gegebenem Innenwiderstand der Signalquelle, für Bandbreite Δf 20 000 Hz

Nimmt man an, daß die Brummspannung ebenso groß wie die Rauschspannung sei, so ergibt sich für die gesamte Störspannung:

$$U_{Stör} = \sqrt{0,78^2 + 0,78^2} \cdot 10^{-6} = 1,1 \mu V$$

Bei einer Signalspannung von z. B. 1 mV ergibt sich hieraus ein Störabstand von

$$20 \cdot \log \frac{10^{-3}}{1,1 \cdot 10^{-6}} = 59 \text{ dB}$$

Ist die Verstärkung der Eingangsstufe nur sehr gering, so muß das Rauschen der nachfolgenden Stufe berücksichtigt und auf den Eingang umgerechnet werden. Die Gesamt rauschzahl F ergibt sich dann zu:

$$F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{V_L}$$

Hierin ist:

- F_1 = die Rauschzahl der Eingangsstufe,
- F_2 = die Rauschzahl der nachfolgenden Stufe,
- V_L = die verfügbare Leistungsverstärkung der Eingangsstufe.

Bild 11 zeigt die Rauschspannung U_{Reff} in Abhängigkeit vom Generatorwiderstand R_S bei verschiedenen Rauschzahlen.

Die hier gezeigten Werte sind errechnet aus der Beziehung:

$$U_{Reff} = \sqrt{F \cdot kT_0 \cdot R_S \cdot \Delta f}$$

wobei als Bandbreite $\Delta f = 20\ 000$ Hz eingesetzt wurde.

Wird die Rauschspannung bei einer anderen Bandbreite als 20 kHz gewünscht, so sind die Rauschspannungswerte aus Bild 11 mit dem Faktor

$$a = \sqrt{\frac{\Delta f}{20 \cdot 10^3}}$$

bei $\Delta f = 10$ kHz wird der Korrekturfaktor $a = 0,865$,

bei $\Delta f = 5$ kHz wird $a = 0,5$.

Literatur

- [1] Rothe, H., und Dahlke, W.: Rauschende Vierpole. Die Telefunken-Röhre 1956, Heft 33, Seite 3.
 - [2] Schubert, J.: Transistorrauschen im Niederfrequenzgebiet. Arch. elektr. Übertrag. 11 (1957), Heft 8, 9 und 10.
- Herchner, D.: Rauschkennwerte eines modernen Silizium-Planar-Transistors im Niederfrequenzgebiet. Telefunken-Halbleiterteilung Nr. 68 02 141.
- Franke, F.: Der FET im NF-Verstärker. Telefunken-Sprecher 1969, Heft 49, Seite 7.
- FtA R6 81. FtA Vs 11. FtA Vs 12.

Über die Ansteuerprobleme der Farbbildröhre

Schon lange vor Beginn der Fertigung der ersten Generation der Farbfernsehempfänger setzte eine Diskussion ein, die bis heute nicht verstummt ist. Die Frage war, welches Ansteuersystem für die Farbbildröhre das bessere sei: RGB- oder Farbdifferenz-Ansteuerung. In der Zwischenzeit haben sich die Konstrukteure der Farbfernsehempfänger-Industrie längst auf eines dieser beiden Ansteuersysteme festgelegt. Mit der Verwendung integrierter Halbleiterschaltungen in Farbfernsehempfängern wird das Ansteuerproblem der Farbbildröhre erneut aktuell. Bisher wurde der Farbdifferenzansteuerung der Vorzug gegeben, jedoch kann das qualitativ bessere RGB-Konzept durch leistungsfähige und preiswerte integrierte Schaltungen nun größere Bedeutung erlangen.

Die beiden Ansteuerarten der Farbbildröhre unterscheiden sich im Prinzip darin, daß die eindeutige Zusammensetzung der Farb- und der Helligkeitsinformation bei der Farbdifferenzsteuerung in der Farbbildröhre geschieht, indem z. B. die drei Katoden vom Helligkeitssignal (U_Y) und die drei Wehneltzylinder von jeweils einem der drei Farbdifferenzsignale [$U_{(R-Y)}$, $U_{(G-Y)}$ und $U_{(B-Y)}$] gesteuert werden, während bei der RGB-Steuerung diese Zusammensetzung bereits vor der Farbbildröhre in einer Matrix-Schaltung vorgenommen wird und die drei Katoden durch jeweils eines der Signale U_R , U_G , U_B gesteuert werden.

Das Farbdifferenz-Konzept

Die Stufe, die das Helligkeitssignal auf die zur Ansteuerung der drei Katoden der Farbbildröhre benötigten Werte bringt, ähnelt der Video-Endstufe im Schwarzweißempfänger. Im Farbfernsehempfänger muß diese Stufe aber nicht nur die volle Video-Bandbreite bei dreifacher Lastkapazität übertragen, sondern auch den bei der Schwarzweißwiedergabe auftretenden maximalen Spitzenstrom von $I = 7,5$ mA liefern können.

Der bei der Farbwiedergabe auftretende Spitzenstrom ist niedriger als der Spitzenstrom bei der Schwarzweißwiedergabe. Dadurch treten unterschiedliche Spannungsabfälle am Innenwiderstand der Helligkeitssignalquelle auf, die Farbfehler hervorrufen. Am Innenwiderstand der Helligkeitssignale tritt bei den Mischfarben ein Übersprechen zwischen den drei Farbdifferenzsignalen auf, was insbesondere dann, wenn ein Anteil der

Der folgende Bericht setzt sich kritisch mit den unterschiedlichen Ansteuerarten der Farbbildröhre auseinander und stellt eine integrierte aktive RGB-Matrix-Schaltung vor, die den hohen technischen Ansprüchen der RGB-Ansteuerung gerecht wird.

Mischfarbe eine vollgesättigte Primärfarbe ist, zu Farbtonfehlern führt. Die drei Farbdifferenz-Endstufen steuern die Wehneltzylinder. Für sie reicht eine Bandbreite von etwa 1,2 MHz aus; allerdings erfordern sie einen relativ hohen Aussteuerbereich. Die Y-Endstufe muß aus Gründen der Bandbreite und des Übersprechens einen kleinen Außenwiderstand haben, wodurch die Leistung groß wird.

In den Farbdifferenz-Endstufen werden Transistoren unterschiedlicher Sperrspannung verwendet, da die Aussteuerungen stark differieren. Für ein Y-Signal an der Katode der Farbbildröhre von $Y_{BA} = 100$ V sind die Farbdifferenzsignale an den entsprechenden Wehneltzylindern $U_{(R-Y)ss} \approx 165$ V, $U_{(G-Y)ss} \approx 100$ V und $U_{(B-Y)ss} \approx 215$ V. Es werden auch heute noch wegen der Anforderung an hohe Sperrspannungen Röhren in den Farbdifferenz-Endstufen verwendet, was dem Bemühen, die Leistungsaufnahme und Wärmeentwicklung der Geräte herabzusetzen, zuwiderläuft.

Für den Service ist die einwandfreie Beurteilung der Ansteuersignale nur mit Hilfe eines Differenzverstärkers im Oszillografen möglich, wobei dessen Verstärkungsfaktoren noch unterschiedlich eingestellt werden müssen. Lange wurde die Meinung vertreten, daß ein Farbempfänger, bei dem eine der Farbdifferenz-Endstufen ausfällt, immer noch für Schwarzweißwiedergabe brauchbar wäre. Es ist aber leicht einzusehen, daß die sich hierbei ändernde Wehneltspannung eine Verfärbung des Bildes nach sich zieht.

Die gesamte Matrizierung der Signale kann nicht in der Bildröhre vorgenommen werden, da das Signal $U_{(G-Y)}$ nicht mit der Chrominanzinformation übertragen wird, sondern erst durch entsprechende Kombination der Signale $U_{(R-Y)}$ und $U_{(B-Y)}$ entsteht.

$$U_{(G-Y)} = -0,51 U_{(R-Y)} - 0,189 U_{(B-Y)}$$

Die Addition von $U_{(R-Y)}$ und $U_{(B-Y)}$ erfolgt in einer Widerstandsmatrix; den Vorzeichenwechsel besorgt eine Phasenumkehrstufe.

Bei einigen Empfängern wurden die Signale $U_{(R-Y)}$ und $U_{(B-Y)}$ von den Ausgängen der betreffenden Endstufen zur Bildung von $U_{(G-Y)}$ auf den Eingang der $(G-Y)$ -Endstufe geführt, weil dann eine Phasenumkehr entfallen kann. Das führt aber dazu, daß sich Betriebsspan-

nungs- und Arbeitspunktänderungen im $(G-Y)$ -Kanal gegenseitig zu den beiden anderen Kanälen auswirken, wodurch Farbverfälschungen auftreten können. Häufig werden auch die Emitter bzw. Katoden der Farbdifferenz-Endstufen auf eine negative Betriebsspannung bezogen, um die Ansteuerung der Bildröhre zu erleichtern.

Das RGB-Konzept

Bei der RGB-Ansteuerung werden die Farbausgangssignale Rot (U_R), Grün (U_G) und Blau (U_B) in einer geeigneten Matrix-Schaltung aus dem Helligkeitssignal U_Y und den zwei Farbdifferenzsignalen $U_{(R-Y)}$ und $U_{(B-Y)}$ zusammengesetzt. Die drei Endstufen sind, da die Signale U_R , U_G und U_B gleichartig sind, gleich. Sie müssen jede für sich die gesamte Videobandbreite (rund 5 MHz) übertragen; jede steuert eine Katode der Farbbildröhre. Dadurch entsprechen sie der Video-Endstufe des Schwarzweißempfängers. Eine Endstufe für das Helligkeitssignal entfällt.

Bei der Schwarzweißwiedergabe verarbeitet jede der RGB-Endstufen das gleiche Signal. Die maximale Aussteuerung ist sowohl bei Farb- als auch bei Schwarzweißwiedergabe in allen drei Endstufen die gleiche. Dadurch erleichtert sich ihre Einstellung. Es werden dieselben Transistortypen verwendet, was der Lagerhaltung entgegenkommt. Mit einem gewöhnlichen Service-Oszillografen lassen sich bei der Wiedergabe eines Farbbalkentestbildes die Farbvideostufen und die Matrizierung kontrollieren, da die Signale eine eindeutige Zuordnung zwischen Amplitude und Helligkeit zeigen.

Bisherige RGB-Schaltungen waren fast immer teurer als vergleichbare Anordnungen nach dem Farbdifferenz-Konzept. Infolge der hohen Gleichspannungsstabilitätsanforderungen konnte man auch bei RGB-Steuerung nicht auf die bei Farbdifferenzsteuerung zwingend notwendige Klemmschaltung zur Konstanthaltung des Schwarzpegels verzichten. In den letzten Jahren ist es gelungen, Schaltungen nach dem RGB-Prinzip zu entwickeln, die den hohen Stabilitätsanforderungen gerecht werden. Der hierbei benötigte Schaltungsaufwand läßt sich wirtschaftlich nur in Form der integrierten Schaltung vertreten, da dann die Anzahl der verwendeten Bauelemente eine untergeordnete Rolle spielt.

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Siemens AG, München.

Die RGB-Matrix-Schaltung

Die RGB-Matrix-Schaltung hat die Aufgabe, die richtige Zusammensetzung der Farb- und Helligkeitsinformationen zu den Ansteuerungssignalen der Farbbildröhre vorzunehmen. Diese Signale entsprechen den Kamerasignalen im Sender: es sind die Farbauszüge Rot (R), Grün (G) und Blau (B). Den Zusammenhang zwischen Farbauszugs-, Helligkeits- und Farbdifferenzsignalen veranschaulichen folgende Gleichungen und Bild 1.

$$U_Y = 0,3 U_R + 0,59 U_G + 0,11 U_B$$

$$U_{(R-Y)} = 0,7 U_R - 0,59 U_G - 0,11 U_B$$

$$U_{(G-Y)} = -0,3 U_R + 0,41 U_G - 0,11 U_B$$

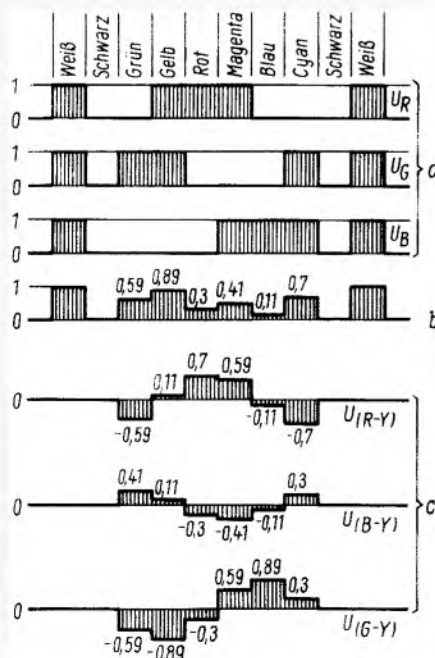
$$U_{(B-Y)} = -0,3 U_R - 0,59 U_G + 0,89 U_B$$

Für die Wiederherstellung der Farbauszugssignale U_R , U_G und U_B im Empfänger genügt die Übertragung der Informationen U_Y , $U_{(R-Y)}$ und $U_{(B-Y)}$.

Prinzipiell ist eine RGB-Matrix mit passiven Bauelementen realisierbar. Damit jedoch eine unerwünschte Kopplung der Signale vermieden wird, müßte die Spannungsteilung in den einzelnen Zweigen der Schaltung so groß gemacht werden, daß die nachfolgenden Stufen eine unzumutbar hohe Verstärkung zu leisten hätten. Im Interesse einer vertretbar hohen Verstärkung in den Endstufen wurde eine RGB-Matrix-Schaltung mit aktiven Elementen erstellt.

Das Schaltungsprinzip

Bild 2 zeigt das Prinzip der Matrix-Schaltung: einen Differenzverstärker mit einer Konstantstromquelle in der gemeinsamen Emittlerleitung der beiden Verstärkerzweige. Die Verstärkung jeder einzelnen Stufe ist bei symmetrischem Aufbau und Betrieb in beiden Stufen gleich und proportional I_0 . Durch sorgfältige Dimensionierung erreicht man eine hohe Ansteuerfähigkeit, große Verstärkung und Bandbreite bei kleiner Verlustleistung der Anordnung.



Liegt nur ein Eingangssignal an der Schaltung an, so arbeitet sie als invertierender und als nichtinvertierender Verstärker. Bei völliger Symmetrie sind dann die beiden Ausgangsspannungen gleich groß bei entgegengesetzter Phasenlage. Legt man beide Eingangssignale

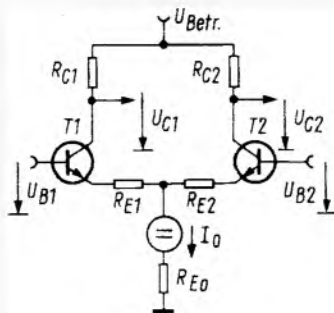


Bild 2. Prinzip der Matrix-Schaltung

an, so steht an den Ausgängen die jeweils verstärkte invertierte bzw. nichtinvertierte Differenz der Eingangsspannungen.

In Bild 3 ist die Matrix-Schaltung dargestellt. Wird der Eingang 1 der Schaltung durch $+U_{(R-Y)}$ gesteuert, der Eingang 2 durch $-U_Y$, so ist die Ausgangsspannung an Punkt 10:

$$g [+ (U_R - U_Y) + U_Y] = g U_R$$

und an Punkt 9

$$g [- (U_R - U_Y) - U_Y] = -g U_R$$

Hierin bedeutet g den Verstärkungsfaktor einer Verstärkerstufe. Die Ausgangs-

spannungen sind also die um den Verstärkungsfaktor g vergrößerte Differenz der Eingangsspannungen.

Die richtigen Eingangsgrößen der Schaltungen ergeben sich bei einer erforderlichen Ausgangsspannung von jeweils $U_{ss} = 5 \text{ V}$ und einem Verstärkungsfaktor von $g = 3,75$ zu:

$$U_{(R-Y)ss} = K_{(R-Y)} \frac{U_a}{g} = 1,4 \cdot \frac{5 \text{ V}}{3,75} = 1,86 \text{ V}$$

$$U_{(G-Y)ss} = K_{(G-Y)} \frac{U_a}{g} = 0,82 \cdot \frac{5 \text{ V}}{3,75} = 1,1 \text{ V}$$

$$U_{(B-Y)ss} = K_{(B-Y)} \frac{U_a}{g} = 1,78 \cdot \frac{5 \text{ V}}{3,75} = 2,38 \text{ V}$$

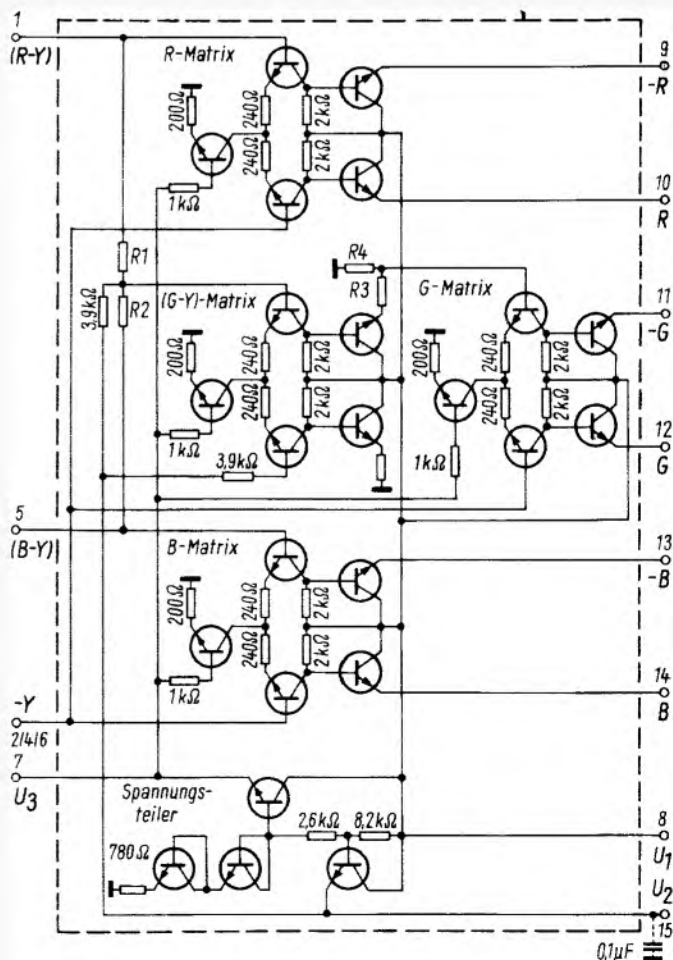
$$U_{Yss} = K_Y \frac{U_a}{g} = 1 \cdot \frac{5 \text{ V}}{3,75} = 1,33 \text{ V}$$

Die Faktoren K geben den relativen Spitze-zu-Spitze-Wert des jeweiligen Signals (Bild 1) an.

Die Spannung $U_{(G-Y)}$ wird über die Widerstände R_1 und R_2 durch Addition von $U_{(R-Y)}$ und $U_{(B-Y)}$ gebildet, in einem Differenzverstärker verstärkt und invertiert und in dem Spannungsteiler R_3/R_4 auf die erforderliche Eingangsgröße für den G-Matrix-Verstärker geteilt.

Für die Übertragung des Signals U_Y hat die Anordnung eine Bandbreite von $b_{\text{Matrix}} \approx 10 \text{ MHz}$, damit frequenzabhängige Amplitudenbegrenzungen vermieden werden. Der Verlauf der Ausgangsspannung der Matrix-Schaltung ist in

Rechts: Bild 3. Schaltung der integrierten Farbmatrix



Links: Bild 1. Farbvidensignale bei der Übertragung eines zu 100% gesättigten Farbbalkentestbildes:
 a = Kamerasignale U_R , U_G , U_B
 h = Luminanzsignal U_Y
 c = Farbdifferenzsignale

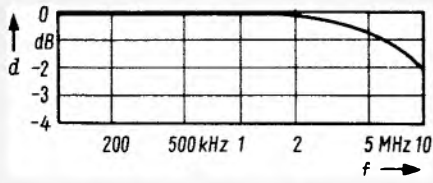


Bild 4. Verlauf der Ausgangsspannung der Farbmatrix in Abhängigkeit von der Frequenz

Bild 4 dargestellt. Zur Schaltung gehört auch ein Teiler für die Betriebsspannungen. Die Spannung U_3 beträgt etwa 1,8 V und stellt den Arbeitspunkt der Konstantstromquellen der Differenzverstärker ein. Die Spannung $U_2 \approx 4$ V liegt in der Größenordnung der erforderlichen Eingangsgleichspannungen der Matrix-Schaltung und kann zur Vorspannung der Synchronmodulatoren herangezogen werden.

Damit stellen sich automatisch die richtigen Arbeitspunkte an den Eingängen für die Farbdifferenzsignale ein. Die Eingangsgleichspannung der Y-Eingänge wird durch den am Videogleichrichter gewonnenen Schwarzpegel des übertragenen Signals festgelegt. Durch die Gleichspannungskopplung vom Videogleichrichter bis zur Bildröhre wird die richtige Einstellung der Bildröhre gewährleistet. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß in den Stufen, die die Verarbeitung und Verstärkung der Videosignale vornehmen, die Gleichspannungswerte der Signale nicht durch Temperatureinflüsse geändert werden.

Eine gleichzeitige Änderung der Gleichspannungspiegel U_R , U_G und U_B um den gleichen Betrag in derselben Richtung wirkt sich im Farb- und im Schwarzweißbild als Helligkeitsänderung aus und ist in geringem Maße zulässig. Eine unterschiedliche Änderung dieser Gleichspannungspiegel um mehr als 1,5 V – bezogen auf die Steuerspannungen an der Farbbildröhre von 100 V sind das 1,5 % – bewirkt eine Farbverfälschung in den Mischfarben und macht sich besonders in den dunkleren Partien eines Schwarzweißbildes bemerkbar.

Die Art der Schaltung hält die maximale relative Ausgangsgleichspannung der Matrix auch bei den größtmöglichen aussteuerbedingten Belastungsänderungen unter 0,02 %, bezogen auf die maximale Ausgangsspannungsänderung von $\Delta U_{a \max} = 5$ V. Änderungen der Umgebungstemperatur wirken sich auf die Ausgangsgleichspannungspiegel nicht aus, da der Spannungsteiler für U_3 so ausgelegt ist, daß sich diese bei Temperaturänderungen gerade so stark ändert, daß die temperaturabhängige Veränderung der einzelnen Stufen kompensiert wird. Veränderungen der Betriebsspannungen um ± 10 % ändern die Verhältnisse der Ausgangsgleichspannungen nicht.

RGB-Endstufen

Die auf die Matrix-Schaltung folgenden, für alle drei Kanäle gleichen Endstufen, bringen die Signale U_R , U_G und U_B auf die zur Katodenaussteuerung der Farbbildröhre benötigten Größen von

jeweils 100 V. Wird die Bildröhre während der Rücklaufzeiten durch entsprechende Impulse an den Gittern g_1 und g_2 gesperrt, so genügt bei einer Stauung des Synchronsignals um 50 % eine Aussteuerfähigkeit der Endstufen von $\Delta U_{a \max}$ von 125 V.

Am Ausgang der Matrix-Schaltung liegt der Pegel des Schwarzwertes bei etwa +5,5 V. Im Interesse eines geringen Ruhestromes der Endstufen, sollten deshalb die Emittoren der betreffenden Transistoren über die Widerstände $R_{E'}$ und $R_{E''}$ auf etwa +4 V vorgespannt sein (Bild 5). Die Endstufen verstärken etwa 20fach. Durch die Spule L erzielt man eine Höhenanhebung zur Frequenzgangkorrektur der Ausgangsspannung.

Insgesamt ist die Stabilität der Matrix-Schaltung mit den Endstufen so

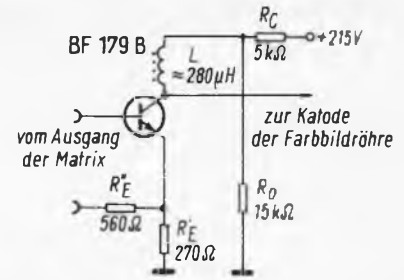


Bild 5. Schaltung einer Endstufe des RGB-Konzeptes

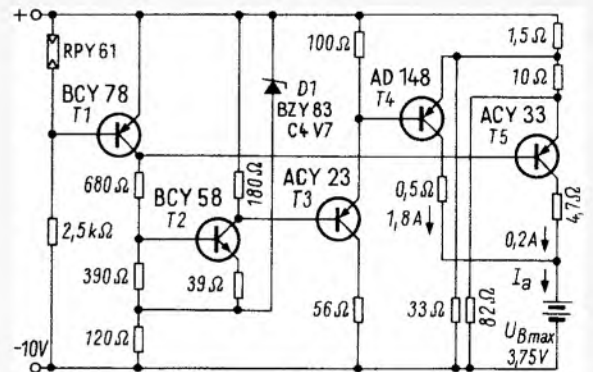
groß, daß auch bei ungünstigsten Betriebsbedingungen die relative Änderung der Ausgangsgleichspannungen unter 1 % bleibt, so daß auf eine besondere Schaltung zur Konstanthaltung des Schwarzpegels verzichtet werden kann.

Lichtgesteuertes Ladegerät

In dem Ladegerät, das das Bild zeigt, wird der konstante Ladestrom für eine Batterie in Abhängigkeit von einer Lichtstärke in zwei Stufen umgeschaltet. Bei einer Beleuchtung des Fotowiderstandes RPY 61 mit einer Lichtstärke von weniger als 2000 Lx beträgt der Ladestrom 1,8 A, und bei einer Beleuchtung mit mehr als 10 000 Lx sind es 0,2 A.

Steigt die Lichtstärke über 10 000 Lx, so sinkt der Widerstand des Fotoelementes RPY 61 so stark, daß der Transistor T1 gesperrt wird. Die vier anderen Transistoren schalten ebenfalls um, und es fließt deshalb jetzt der Ladestrom über den Transistor T5. Wegen der größeren Widerstände in diesem Stromkreis sinkt der Ladestrom auf 0,2 A ab.

Schaltung eines Ladegerätes, das einen konstanten Ladestrom in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke am Fotowiderstand RPY 61 liefert



Solange die Lichthelligkeit unter 2000 Lx liegt, hat der Fotowiderstand einen relativ hohen Widerstandswert, wodurch der Transistor T1 durchgeschaltet ist. Durch die Verbindung vom Kollektor dieses Transistors zur Basis des Transistors T5 ist dieser dann gesperrt. Der Transistor T2 ist in diesem Schaltungszustand durchgeschaltet, ebenso der Transistor T3. Die deshalb an der Basis des Transistors T4 liegende negative Spannung öffnet diesen Transistor. Es fließt ein Ladestrom von 1,8 A.

Die Z-Diode D1 stabilisiert die Ansteuerung der beiden Endstufen-Transistoren T4 und T5 bei Änderungen der Betriebsspannung.

Bei einer Variation der Eingangsspannung um ± 10 % ändert sich der Ladestrom bei 1,8 A um ± 3 % und bei 0,2 A um ∓ 1 % (siehe auch Tabelle). Die Z-Diode und die Transistoren T3, T4 und T5 müssen auf einem Kühlblech montiert werden.

(Nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1969.)

Technische Daten

Beleuchtungsstärke am Fotowiderstand:	≤ 2000 Lx	$\geq 10\,000$ Lx
Betriebsspannung:	10 V ± 10 %	
Ausgangsspannung:	3,75	V
Ladestrom:	1,8	0,2 A
Ladestromänderung bei Änderung der Betriebsspannung um ± 10 %:	± 3	∓ 1 %
Umgebungstemperatur:	10 bis 35 °C	
Änderungen des Ladestromes im Temperaturbereich von 15 bis 35 °C, bezogen auf 25 °C:	1	2,5 %
Wärmewiderstand des Kühlbleches:	$\leq 3,5$	grd/W

Zweikreisempfänger mit FET

Es gibt zahlreiche transistorbestückte Geradeempfänger. Von besonderem Reiz ist die Verwendung von Feldeffekttransistoren (FET). Sie erlauben einen elektrischen Aufbau, der dem bei Verwendung von Röhren ähnlich ist. Feldeffekttransistoren haben einen großen Eingangswiderstand, und die Gate-Source-Spannung kann wie bei einer Röhre mit Hilfe eines Katoden- (bzw. Source-)Widerstandes gewonnen werden: So ist zum Beispiel in dem hier beschriebenen Hf-Teil keine Anzapfung bzw. Ankopplungsspule zur Anpassung des Schwingkreises an den Verstärkereingang erforderlich (Bild 1).

Der Hf-Teil verfügt zum Verbessern der Empfindlichkeit bzw. Trennschärfe über eine abstimmbare Vorstufe. Die von der Antenne kommende Energie wird mit den Hochfrequenzverstärkerstufen T 1 und T 2 ausreichend verstärkt und dann mit entsprechender Amplitude mit Hilfe der Dioden D 1 und D 2 sowie den Bauelementen C 11 und R 7 demoduliert. Der Demodulator, ein Spannungsverdoppler

nach Villiard, zeichnet sich durch seinen großen Wirkungsgrad aus. Wegen der Gefahr einer magnetischen Verkopplung von Drossel und Spule (oder Ferrit-antenne) wird anstelle einer sonst üblichen Hf-Drossel mit R 6 ein ohmscher Arbeitswiderstand verwendet. Die Gate-Source-Spannung von T 1 und T 2 wird, wie schon erwähnt, mit den Widerständen R 2 bzw. R 5 gewonnen. Die Spannungsabfälle an diesen Widerständen haben zur Folge, daß das betreffende Gate um etwa den gleichen Betrag negativ wird -, bezogen auf die Source-Elektrode, womit der richtige Arbeitspunkt eingestellt ist. Bei den hier verwendeten Feldeffekttransistoren ist der Anodenstrom bei einer Gate-Source-Spannung von $U_{gs} = 0 \text{ V}$ am größten, während bei $U_{gs} = -7 \text{ V}$ kein Strom mehr fließt. Eine genaue Messung zwischen Gate und Source ist nur mit einem hochohmigen Voltmeter möglich.

Der Nf-Teil unterscheidet sich kaum von bisher bekannten Nf-Verstärkern. Um den hochohmigen Demodulatorkreis

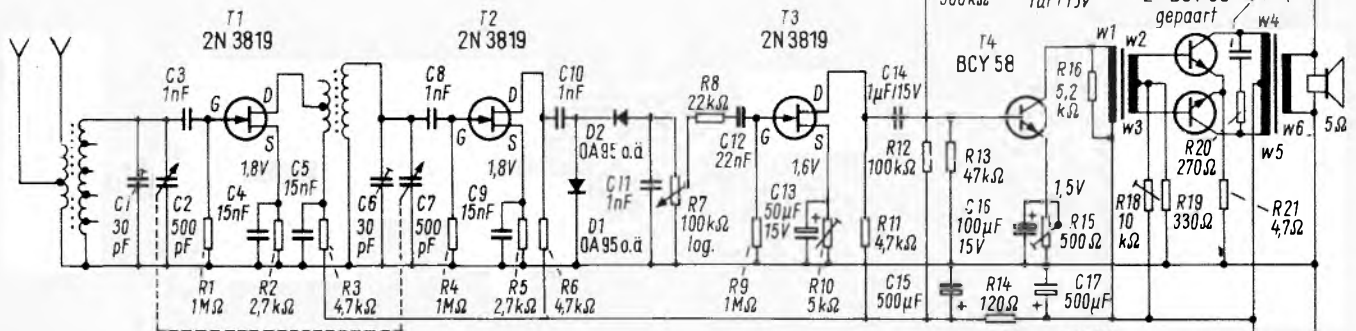
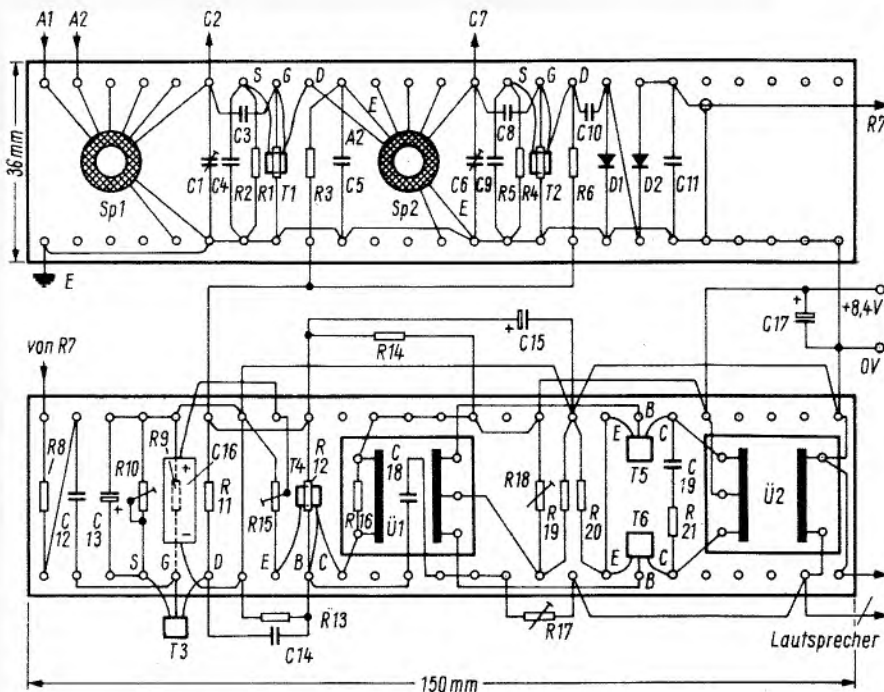


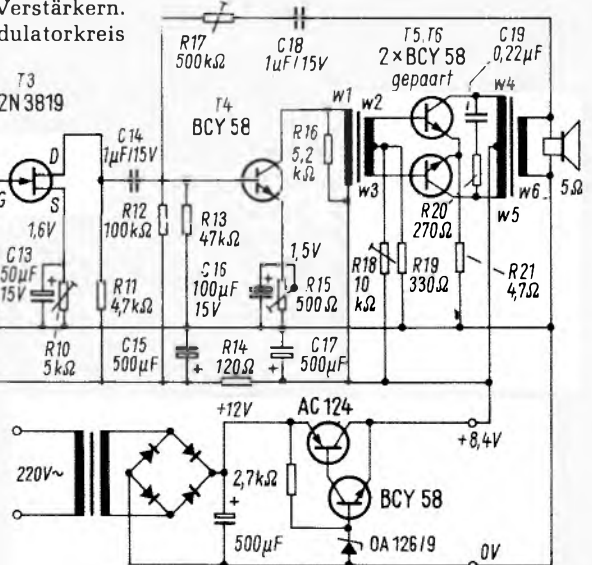
Bild 1. Schaltung des Zweikreisempfängers. Treibertransformator: M 30, wechselsinnig geschichtet (w 1 = 1900 Wdg., 0,07 CuL, w 2, w 3 = 250 Wdg., 0,18 CuL). Ausgangsübertrager: M 42, wechselsinnig geschichtet (w 4 = w 5 = 160 Wdg., 0,3 CuL, w 6 = 80 Wdg., 0,55 CuL)

Unten: Bild 2. Aufbau des Mustergerätes auf Lötösenleisten 150 mm x 36 mm



mit seinen besonderen Vorteilen (siehe FUNKSCHAU 1963, Heft 11, Seite 293) richtig an den folgenden Verstärkereingang anzupassen, wird mit dem Transistor T 3 ein weiterer Feldeffekttransistor verwendet. Der Eingangswiderstand dieser Stufe beträgt 1 MΩ. Mit dem Widerstand R 10, der auch durch einen Festwiderstand von 1,5 kΩ ersetzt werden kann, stellt man den Arbeitspunkt dieser Stufe ein. Auf die Treiber-Stufe T 4 wirken zwei unabhängig voneinander einstellbare Gegenkopplungen.

Mit dem Widerstand R 15 kann man diese Stufe strommäßig gegenkoppeln, ein kapazitiv nicht überbrückter Emitterwiderstand bedeutet demnach große Gegenkopplung sowie verminderte Verstärkung. Sollte der Verstärker zum Schwingen neigen, so wird man hier entsprechend gegenkoppeln. Eine weitere Beeinflussung des Verstärkers in bezug auf Verstärkung, Klirrfaktor und Frequenzgang ist mit dem Einsteller R 17 (Spannungsgegenkopplung) möglich. Bei falscher Polung der Transformator-



anschlüsse pfeift der Verstärker. R 18 wird so eingestellt, daß bei kleinster Lautstärke verzerrungsfreier Empfang möglich ist. Die Bauteile R 16, R 20, C 19 dienen der Verbesserung des Frequenzganges. Der Entkopplungswiderstand R 14 soll die Stufen T 1 bis T 4 vom Endverstärker entkoppeln. Die Ausgangsleistung des Verstärkers beträgt etwa 1 W. Die Transistoren T 5 und T 6 sind mit Kühlschellen zu versehen. Bei den Transistoren des Typs BCY 58 ist zu beachten, daß der Kollektor mit dem Gehäuse verbunden ist.

Beim Aufbau dieser Schaltung ist auf größte Sorgfalt zu achten (Bild 2). Die Verbindungsleitungen zum Drehkondensator sollen möglichst kurz, die zum Lautstärkeinsteller abgeschirmt sein. Der Abstand der Hf-Spulen (Luftspule mit Eisenkern von Radio-Rim) soll mindestens 5 cm betragen. Das Mustergerät überraschte nach Inbetriebnahme durch große Empfindlichkeit und gute Trennschärfe. Karl Brecht

Dynamische Kleinmikrofone hoher Leistung

Im allgemeinen erfordert der Stand der Verstärkertechnik eine Mindestempfindlichkeit von 0,1 mV/ μ bar. Der Quellwiderstand (Innenwiderstand des Mikrofons) kann zum Zwecke der Empfindlichkeitssteigerung durch einen Aufwärtsübertrager angehoben werden, doch weicht man gerne diesem Hilfsmittel aus, vor allem wegen der gefürchteten Brummeinstreuung durch magnetische Störfelder und der ungünstigen Beeinflussung des Frequenzganges, insbesondere bei Miniaturisierung, doch nicht zuletzt auch wegen der höheren Kosten. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, trotz kleinster Abmessungen des Mikrofons die Mindestempfindlichkeit von 0,1 mV/ μ bar ohne Übertrager zu erreichen.

Aus der Beziehung für die EMK in der Tauchspule

$$EMK = B \cdot l \cdot v \cdot 10^{-8} \text{ in V}$$

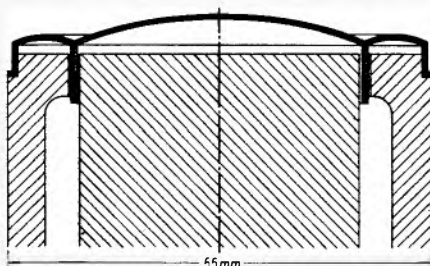
ist die EMK auch von der Leiterlänge l abhängig. Die Zunahme der Leiterlänge durch Steigerung der Windungszahl hat aber bald eine Grenze. Bis zu Drahtstärken von 0,025 mm Durchmesser ist das lagenweise Wickeln noch wirtschaftlich, bei Drahtstärken von 0,020 bis 0,015 mm steht der Aufwand nicht mehr in einem vertretbaren wirtschaftlichen Verhältnis zum Effekt. Die Größen B (Luftspaltinduktion in Gauß), l und v (Schnelle der Tauchspule, d. i. die Geschwindigkeit durch die Null-Lage) sind zwangsläufig konstruktiv miteinander verknüpft. So erfordert eine hohe Windungszahl der Tauchspule einen großen Luftspalt und ergibt damit eine kleinere Induktion B , aber auch eine kleinere Schnelle, weil die zu bewegende Masse größer wird.

Die antreibende Kraft durch den Schalldruck an der Membran mit der Fläche f in cm^2 ist

$$p \text{ (Dyn.)} = p \cdot f$$

somit abhängig von f .

Der Verfasser ist Mitinhaber der Akustische und Kino-Geräte GmbH (AKG).



Mit der Verkleinerung der Abmessungen von dynamischen Mikrofonen sinkt deren Empfindlichkeit (Feld-Leerlaufübertragungsfaktor). Welche Probleme damit auf den Konstrukteur zukommen, beschreibt dieser Beitrag.

Die Annahme ist berechtigt, daß die zu bewegende Masse der Membran samt Tauchspule proportional der Membranfläche ist. Somit wird die Schnelle der Membran unabhängig von der Membranfläche, weil einer z. B. infolge einer kleineren Membranfläche verminderten antreibenden Kraft eine ebenso verminderte Masse entgegen wirkt. Wodurch nimmt dennoch die Empfindlichkeit des Mikrofons mit Verkleinerung der Abmessungen des Mikrofons, somit auch der Membranfläche ab? Wir haben festgestellt, daß die Masse der Membran samt Tauchspule proportional der Membranfläche ist. Somit ist auch die Masse der Tauchspule allein proportional der Membranfläche (weil wiederum die Tauchspulenmasse in einem bestimmten Verhältnis zur Membranmasse stehen wird). Eine Verringerung der Tauchspulenmasse bedeutet aber entweder Abnahme der Leiterlänge oder des Drahtquerschnitts und damit Abnahme bzw. Zunahme des elektrischen Widerstandes. In beiden Fällen bedeutet dies ein Absinken der elektrischen Leistung,

weil die Leistung $\frac{E^2}{R}$ ist. Da z. B. bei

halber Leiterlänge die halbe EMK bei halbem Widerstand entsteht (bei konstanter Schnelle), ergibt sich

$$L = \frac{E^2}{R} = \frac{(1/2)^2}{1/2} = 1/2$$

Rechts: Bild 2. Das Kleinmikrofon D 109



Links: Bild 1. Querschnitt durch die Membran des Kleinmikrofons. Die Membran ist so geformt, daß eine zentrale Kuppel, ein elastischer Rand und ein daran anschließender Zylindermantel mit sehr kurz beschnittenem Flansch entstehen

Es könnte jedoch auch einfach das Energiegesetz zur Anwendung kommen, indem man annimmt, das Mikrofon entziehe dem Schallfeld Energie, die der Fläche der Membran proportional ist. Setzt man konstanten Wirkungsgrad des Wandler voraus, so muß die abgegebene Leistung des Mikrofons mit der Membranfläche abnehmen (Energie-wandler). Somit stellt sich die Aufgabe etwa so dar, daß eine möglichst große Membranfläche und eine hohe Induktion im Luftspalt anzustreben sind.

Bei zwei neuen Miniaturmikrofonen ist das Problem zufriedenstellend gelöst worden. Die Membran wurde so geformt, daß eine zentrale Kuppel, ein elastischer Rand und ein daran anschließender Zylindermantel mit sehr kurz beschnittenem Flansch entstanden (Bild 1). Dadurch wird die ausnützbare Membranfläche fast bis zum Durchmesser des Mikrofonsystems ausgedehnt, im Gegensatz zu früheren Konstruktionen, bei denen ein Kleberand von 1 bis 2 mm vorgesehen war. Der Zylindermantel ermöglicht aber auch die automatische Zentrierung der Tauchspule im Luftspalt. Überdies ermöglicht der am Ende des Zylindermantels angeordnete schmale Flansch die genaue Begrenzung an einer Nase des Magnetsystems beim Aufschieben der Membran¹⁾.

Weiterhin wurde besondere Aufmerksamkeit der Dimensionierung des Magnetsystems gewidmet. Die relativ große Magnetmasse und der Weicheisentopf mit dicker Bodenplatte ergeben im Luftspalt von 0,35 mm Breite eine Induktion von über 9000 Gauß. Mit diesem Mikrofonsystem wurden zwei Mikrofone aufgebaut, von denen das eine auf kleinsten Durchmesser, das andere auf geringste Störgeräusche durch Reibung des Mikrofons an der Kleidung des Trägers hin gezüchtet wurde.

¹⁾ DAS 1,235377, Österr. Pat. 244.415.

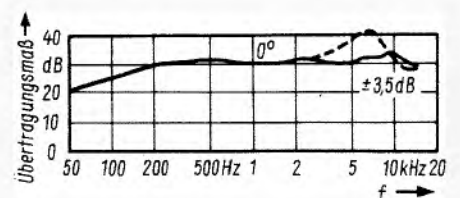


Bild 3. Die Frequenzkurve des Kleinmikrofons D 109

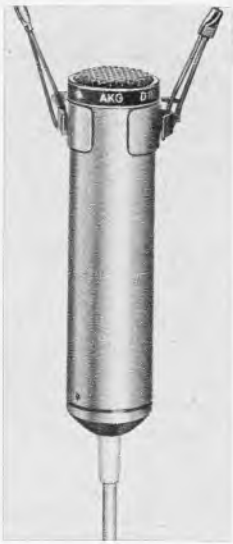


Bild 4. Das dynamische Lavaliermikrofon D 110

Das Mikrofon D 109 ist eine dynamische Kleinausführung, die in der Hand gehalten oder an einem Stativ befestigt werden kann (Bild 2). Bei Verwendung als Umhängemikrofon (Lavalier) erhält es eine aufschiebende Hülse mit Umhängeschnur. Diese Hülse bewirkt durch Resonanz eine Anhebung der Frequenzkurve im Bereiche von 2000 bis 8000 Hz, wodurch die Schallabsorption an der Kleidung des Trägers kompensiert wird (Bild 3).

Das Mikrofon D 110 (Bild 4) ist ein typisches Lavaliermikrofon und weist eine interessante Konstruktion zur Lagerung des Mikrofonsystems auf. Vor der Membran ist ein Trichter aus synthetischem Gummi angeordnet, der eine Anhebung der Frequenzkurve im Bereiche von 1500 bis 12 000 Hz (Bild 5) zum Zwecke des Ausgleichs der Schallabsorption an der Kleidung des Trägers bewirkt und gleichzeitig die elastische Lagerung des Mikrofons herstellt, die der Fernhaltung von Reibgeräuschen dient.

Der Trichter vor der Membran hat eine solche Querschnittszunahme und Austrittsöffnung, daß die Impedanz an der Mundöffnung nur im hohen Frequenzbereich erhöht wird. Wie Bild 6 zeigt, ist die Impedanz eines Trichters an der Mundöffnung abhängig von der Querschnittszunahme und der Austrittsöffnung.

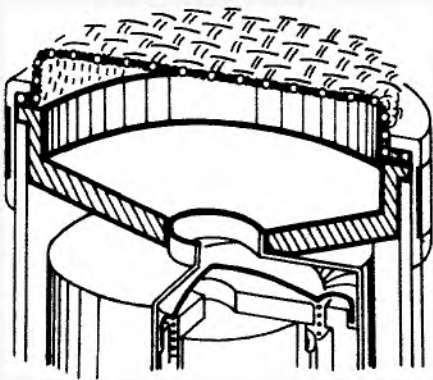


Bild 7. Querschnitt durch das dynamische Kleinkmikrofon D 110. Der Trichter vor der Membran bewirkt eine Geschwindigkeitstransformation

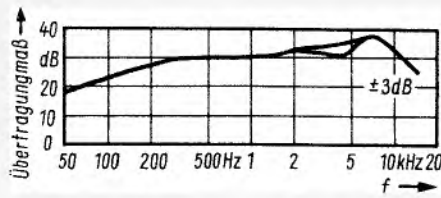


Bild 5. Frequenzkurve des Mikrofons D 110

Beim Modell D 110 ist die Trichterwand gleichzeitig auch der Absorber für Körperschall, zum Teil durch seine Elastizität, zum Teil infolge seines inneren Reibungswiderstandes. Für hohe Frequenzen jedoch bilden die glatte Oberfläche und die Masse des Trichters (Bild 7) genügend Starrheit für die Trichterwirkung. Die Mundöffnung des Trichters ist wesentlich kleiner als die Membranfläche, um die mechanische Impe-

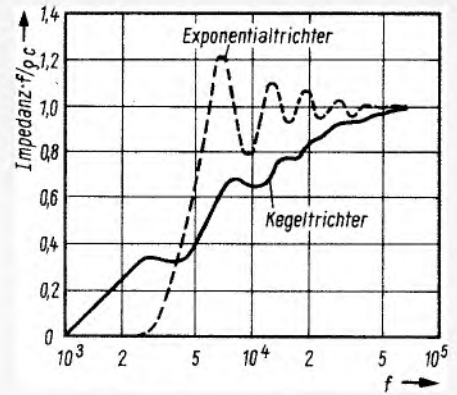


Bild 6. Impedanzverlauf in Abhängigkeit von der Frequenz

danz der Membran, die linear mit der Frequenz ansteigt, bei hohen Frequenzen optimal anzupassen (Geschwindigkeitstransformation).

4-W-Niederfrequenz-Verstärker für Klasse-A-Betrieb

Nur drei Transistoren benötigt man für den in Bild 1 gezeigten Nf-Verstärker für die Verwendung in Heim- und Autoempfängern. Alle Stufen sind in galvanischer Kopplung verbunden. Die Endstufe enthält den Plastik-Leistungs-

Technische Daten

Betriebsspannung: 14 V
 (Nennbetriebsspannung: 12 V)
 Betriebsstrom: 0,7 A
 Ausgangsleistung: 4 W
 Lautsprecherimpedanz: 5 Ω
 Eingangsspannung für 4 W: 50 mV
 Eingangswiderstand: 15 kΩ
 Frequenzbereich (-3 dB): 100 Hz bis 15 kHz
 Klirrfaktor (bei 4 W): < 4 %
 Max. Umgebungstemperatur: 75 °C
 Wärmewiderstand des Endtransistor-Kühlblechs: max. 3,75 °C/W
 Ausgangstransformator: 120 + 100 Wdg.;
 0,50 CuL; Kern EI 42/15

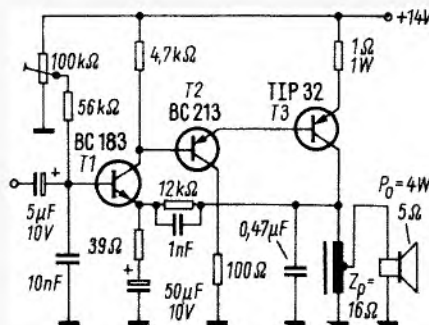


Bild 1. Gesamtschaltung des Nf-Verstärkers

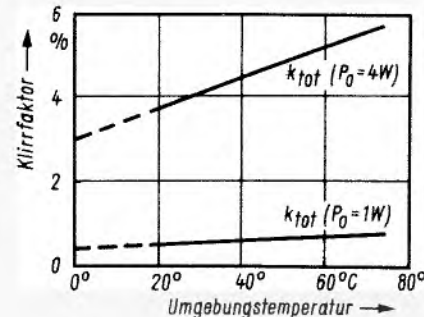


Bild 2. Änderung des Klirrfaktors k_{tot} als Funktion der Umgebungstemperatur

transistor TIP 32 von Texas Instruments. Die Änderung des Klirrfaktors in Abhängigkeit von der Temperatur bei 4 W Ausgangsleistung zeigt Bild 2.

Eine Gegenkopplung vom Ausgang auf den Emitter des Transistors BC 183 stabilisiert sowohl die Gleichstromarbeitspunkte sämtlicher Transistoren als auch die Gesamtverstärkung. Sie ist so bemessen, daß der Klirrfaktor sehr niedrig wird und außerdem noch eine Reserve für zu ergänzende Klangeinstellglieder bleibt. Die technischen Daten nennt die Tabelle. W. Sodtke

Drei Spezialmikrofone aus den USA

In den Vereinigten Staaten verläuft die Entwicklung auf dem Mikrofonmarkt ganz ähnlich wie bei uns: Nachdem ein gewisser Qualitätsstandard erreicht ist, widmen sich die Hersteller in zunehmendem Maß Randproblemen, die der Konstruktion von Spezialmikrofonen zugute kommen. Drei Neukonstruktionen dieser Art meldet Shure.

Das dynamische Kugelmikrofon Vocal Sphere 579 SB ist vorwiegend für Sänger gedacht. Ein eingebauter Nahbesprechungsschutz unterdrückt Atem- und Windgeräusche, und die federnd aufgehängte Mikrofonkapsel ist unempfindlich gegen Reibgeräusche, wenn man das Mikrofon in der Hand hält.

Die gleichen Vorzüge hat auch das Nierenmikrofon 588, dessen praktisch frequenzunabhängige Richtkennlinie viele Probleme von akustischer Rückkopplung und schlechter Raumakustik löst.

Für den professionellen Bereich ist das Studio-Nierenmikrofon SM 53 bestimmt. Zwei Hauptvorteile: Eine Änderung des Besprechungsabstandes verursacht keine Klangbildverfälschung, und entsprechende konstruktive Maßnahmen sorgen für eine ungewöhnlich gute Festigkeit gegenüber magnetischen Störfeldern, wie sie in Studios häufig auftreten. Kü

Eisenlose Nf-Verstärker mit Transistoren Dimensionierung und Berechnung

2. Teil

6.7 Ruhestrom der Endstufe

Zum Stabilisieren des Ruhestromes dient die Diode BZY 85 und der Heißleiter K 151. Mit dem Trimpotentiometer R_6 wird der Ruhestrom eingestellt. Für die Endstufentransistoren AD 161/AD 162 sind ungefähr 15 mA erforderlich (Bild 10). Die Größe des Widerstandes des Heißleiters und des Potentiometers wird vorteilhaft grafisch und rechnerisch ermittelt. Bild 11 zeigt das Verhalten des Ruhestromes bei Temperatur- und Betriebsspannungsänderungen.

6.8 Vorstufe

und Mittenspannungsverhalten

Der Treibertransistor BC 160/10 benötigt bei einer Stromverstärkung von $B = 100$ einen Basisstrom von

$$\frac{39 \text{ mA}}{100} = 0,39 \text{ mA}$$

Durch den Widerstand R_3 , der für minimalen Klirrfaktor des Verstärkers empirisch ermittelt wurde, fließt ein Strom von etwa

$$\frac{0,7 \text{ V}}{1,2 \text{ k}\Omega} \approx 0,6 \text{ mA}$$

Diese beiden Ströme stellen den Kollektorstrom von T 1 dar, sie fließen über den Widerstand R_4 . Die Basisspannung des Vorstufentransistors beträgt

Dieser Beitrag will dem Praktiker die wichtigsten Dimensionierungs-Grundlagen für den Bau von eisenlosen Nf-Verstärkern vermitteln. Im ersten Teil, der in der FUNKSCHAU 1969, Heft 20, Seite 719, erschien, brachten wir die grundsätzlichen Überlegungen und begannen anschließend mit der Durchrechnung eines Ausführungsbeispiels.

mit dem in Abschnitt 6.9 berechneten Widerstand $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$:

$$U_{BT1} \approx \frac{U_B}{2} + I_{C1} \cdot R_4 + U_{BE} = 8,6 \text{ V}$$

Entsprechend dem Spannungsverhältnis $U_{BT1}/U_B = 0,62$ wird der Basisspannungsteiler R_1/R_2 dimensioniert. Für R_1 und R_2 ergeben sich als nächstliegende Normwerte $202 \text{ k}\Omega$ und $330 \text{ k}\Omega$. Der Widerstand R_1 wurde in $180 \text{ k}\Omega$ und $22 \text{ k}\Omega$ aufgeteilt, um eine Siebung der Basisspannung zu ermöglichen. Überschlüssig kann mit Gleichung 8 das Mittenspannungsverhalten berechnet werden:

$$\Delta U_M \approx \Delta U_B \cdot 0,62$$

In Bild 12, das das Mittenspannungsverhalten bei Betriebsspannungsänderungen zeigt, wurde der berechnete Verlauf und der Sollwert eingezeichnet.

6.9 Berechnung

der Gegenkopplungswiderstände

Die Spannungsverstärkung der Schaltung ist von der Stromverstärkung der verwendeten Transistoren abhängig. Als Richtlinie kann das Pegeldiagramm

(Bild 13) der Spannungsverstärkung ohne Gegenkopplung bei Verwendung von Transistoren mittlerer Stromverstärkung dienen. Zusätzlich wurde die Spannungsverstärkung mit Gegenkopplung eingezeichnet. Ohne Gegenkopplung erhält man etwa 30 dB Spannungsverstärkung je Verstärkerstufe in Emitterschaltung, die Endstufe in Kollektorschaltung hat eine Spannungsverstärkung < 1 . Insgesamt ergaben sich $55,5 \text{ dB} \approx 590$.

Für eine Ausgangsleistung von $4,3 \text{ W}$ ist am Lastwiderstand eine Spannung von $4,15 \text{ V}$ erforderlich. Mit der Eingangsspannung von 35 mV läßt sich die benötigte Spannungsverstärkung ermitteln:

$$V_u = \frac{4150}{35} = 120 \approx 41,5 \text{ dB}$$

Zum Reduzieren des Klirrfaktors (Bild 14) steht eine Gegenkopplung von 14 dB zur Verfügung. Jetzt kann der Gegenkopplungsfaktor K mit Gleichung 9 berechnet werden:

$$\frac{1}{K} = \frac{590 \cdot 120}{590 - 120} = 150$$

Über die Wahl des Kondensators C_5 mit einer Kapazität von $500 \mu\text{F}$ und der unteren Grenzfrequenz des Verstärkers von 50 Hz , läßt sich der Widerstand R_5 mit Gleichung 13 bestimmen.

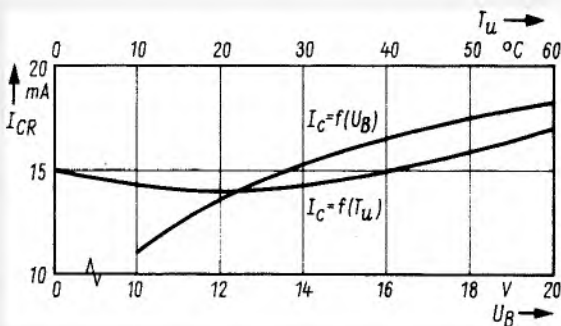


Bild 11. Kollektorruhestrom der Endstufe in Abhängigkeit von der Betriebsspannung und der Umgebungstemperatur

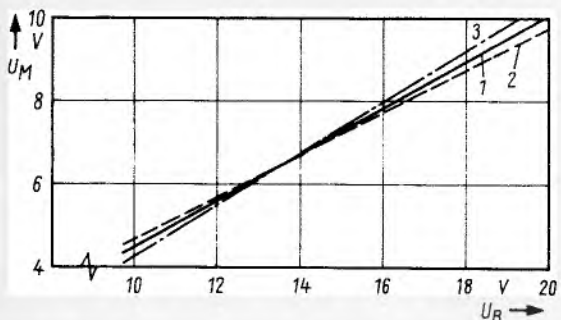


Bild 12. Mittenspannung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung. Kurve 1 – gemessener Verlauf; Kurve 2 = Soll-Kurve; Kurve 3 = gerechneter Verlauf

Tabelle 2. Technische Daten des Verstärkers nach Bild 10

Betriebsspannung:	14 V
Stromaufnahme $P_a = 0$:	50 mA
P_a nenn:	520 mA
Nennausgangsleistung ($f = 1 \text{ kHz}$, $k = 10 \%$):	4,8 W
Lastwiderstand:	4 Ω
Nenneingangsspannung:	45 mV
Eingangsspannung für $P_a = 4 \text{ W}$:	37 mV
Eingangswiderstand:	48 k Ω
Spannungsverstärkung:	41,2 dB
Leistungsverstärkung:	80,5 dB
Spannungsfrequenzgang (3 dB)	52 Hz bis $> 20 \text{ kHz}$
Fremdspannungsabstand ($R_o = 200 \Omega$, bezogen auf $P_a = 100 \text{ mW}$):	77 dB
Wärmewiderstand des Kühlkörpers je Endstufentransistor ($T_{u \text{ max}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$):	$< 16 \text{ grad/W}$

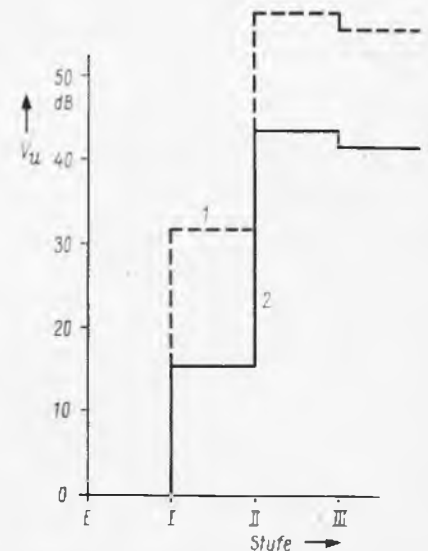


Bild 13. Pegeldiagramm der Spannungsverstärkung. Kurve 1 = ohne Gegenkopplung; Kurve 2 = mit Gegenkopplung

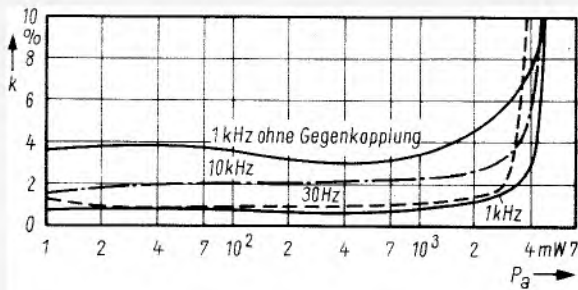


Bild 14. Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung

$$R_5 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 500 \cdot 10^{-6}} = 6,8 \Omega$$

Aus Gleichung 11 erhält man den Widerstand R_4 :

$$R_4 = \frac{1}{K} R_5 = 150 \cdot 6,8 \Omega \approx 1 \text{ k}\Omega$$

7 Technische Daten des Ausführungsbeispiels

Der Verstärker nach Bild 10 wurde aufgebaut und seine technischen Daten gemessen (Tabelle 2).

Bild 14 zeigt den Klirrfaktorverlauf in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung des Verstärkers. Die Wirkung der Gegenkopplung ist deutlich an der eingezeichneten Vergleichskurve des Klirrfaktors ohne Gegenkopplung bei einer Frequenz von 1 kHz ersichtlich. Das An-

steigen des Klirrfaktors bei hohen Frequenzen ist auf die Grenzfrequenz der Endstufentransistoren zurückzuführen. Gegenüber 1 kHz ist bei $f = 30 \text{ Hz}$ und $k = 10 \text{ \%}$ der 20%ige Leistungsabfall, hervorgerufen durch den Koppelkondensator, zu sehen.

Bessere Klirrfaktordaten des Verstärkers können durch Vergrößern des Gegenkopplungswiderstandes R_5 erreicht werden. Allerdings ändert sich dabei die Eingangsempfindlichkeit des Verstärkers. Tabelle 3 zeigt den Zusammenhang des Klirrfaktors bei $f = 1 \text{ kHz}$ und einer Ausgangsleistung von 3 W und des Gegenkopplungswiderstandes.

Tabelle 3. Zusammenhang zwischen Klirrfaktor und Ausgangsleistung

$R_5 [\Omega]$	$k [\%]$ $f = 1 \text{ kHz}$ $P_a = 3 \text{ W}$	$U_e [\text{mV}]$	$R_e [\text{k}\Omega]$
0	5,8	1,7	11
6,8	1,7	31	48
10	1,4	42	60
18	1	74	80
27	0,8	105	95
39	0,7	140	110

die Lautstärke zum Auslösen der Lampen einstellen. Das Tonsignal wird dann über den Transformator Tr 1 ausgekoppelt und in der Diode D 6 gleichgerichtet.

Die eigentliche Treiberstufe für die Lampen ist Thy, ein gesteuerter Siliziumgleichrichter. Gespeist wird er über die Diodenbrücke D 9 bis D 12. Mit dem Widerstand R 12 wird – unabhängig von der Tonaussteuerung – die Grundhelligkeit der Lampen eingestellt. – Diese Schaltung ist in erster Linie als Anregung gedacht. Sie ist in dieser Form kaum nachbaureif; man beachte z. B. nur die Netzspannung von 117 V. W. S.

Nach: Radio Electronics, Juli 1968, S. 34.

Betriebsstundenzähler für Hi-Fi-Abspielgeräte

Jeder Sammler von Schallplatten weiß, daß der Abtaststift eines handelsüblichen Tonabnehmersystems nur eine begrenzte Lebensdauer hat und daß ein abgenutzter oder gar beschädigter Saphir oder Diamant die Rillen schwer beschädigen kann. Der Vorsatz, über die Betriebsstundenzahl des Abtasters Buch zu führen, scheiterte bisher meist daran, daß ein zuverlässiges und nicht zu teures Gerät auf dem Markt fehlte. Der Betriebsstundenzähler Horacont von J. Bauser hat die Abmessungen $75 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$. Den Abschluß auf der Vorderseite bildet ein vernickelter Frontrahmen. Das Modell 550 mit sechsstelligem Zählwerk – davon zwei Dezimalstellen – wird mit freiem Anschlußkabel geliefert.

Früher hatte man Bedenken, daß ein Betriebsstundenzähler ein zu großes magnetisches Störfeld hat. Bei eingehenden Versuchen erwies sich dies als gegenstandslos. Das magnetische Störfeld des eingebauten 2-W-Synchromotors ist so schwach, daß bei Versuchen mit fünf Typen von magnetischen Abtastsystemen sowie bei Abspielgeräten mit und ohne eingebauten Entzerrer-Vorverstärker auch in ungünstigen Fällen niemals eine merkbare Erhöhung der Brummspannung auftrat. Auch der Einbauort innerhalb verschiedener Zargen war ohne Einfluß. Sollte in Sonderfällen doch einmal ein Anstieg des Brummpegels auftreten, sei vorsorglich darauf hingewiesen, daß der Betriebsstundenzähler Horacont auch mit einer zusätzlichen magnetischen Abschirmkappe – gegen Mehrpreis – ausgestattet werden kann.

Lichtrhythmusanlage für psychedelische Musik

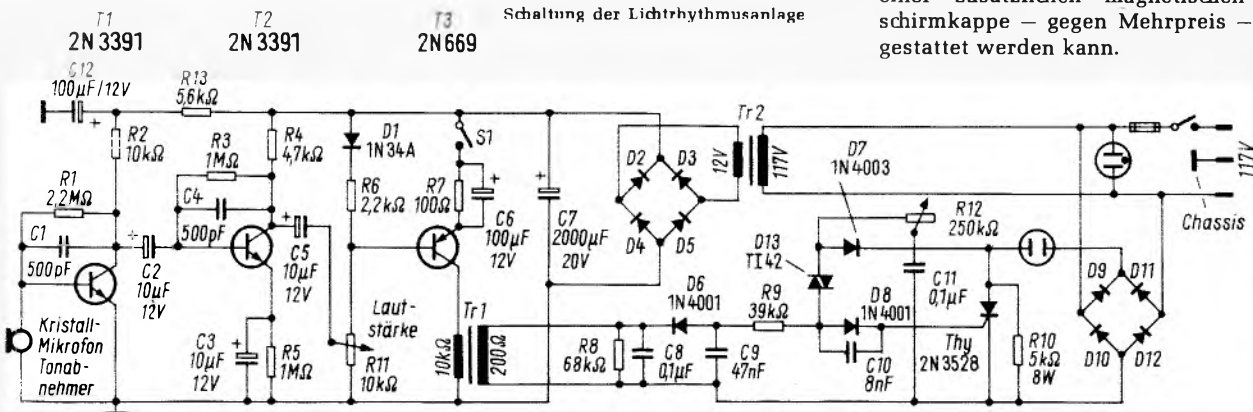
Beatgruppen lassen sich heute gern von flackernden farbigen Lichtern „begleiten“. Meist sind das Spotscheinwerfer, die über ein Mikrofon abwechselnd, je nach dem gerade herrschenden Pegel, eingeschaltet und in ihrer Helligkeit variiert werden. Extrem laute Musik und farbige Lichtgewitter hämmern zusammen auf das Publikum ein. Auch dessen akustische Reaktion, Beifall und Begeisterungsschreie, werden über das Mikrofon mit einbezogen.

Im Bild ist die Schaltung einer einfachen Lichtrhythmusanlage dargestellt. Sie zeigt ein Grundprinzip derartiger Anlagen. Die Lampen werden über ein steuerbares Halbleiterelement, abhängig vom Schallpegel der Umgebung betätigt. (In größeren Anlagen benutzt man

zu diesem Zweck meist Thyristoren.) Sie folgen praktisch trägeheitslos den musikalischen Ereignissen: lauter Schrei = volles Licht, säuselnder Ton = Dämmerung. Das Schaltungsprinzip ist relativ einfach. Auf eine hochohmige Kristallmikrofonkapsel als Aufnahmeorgan folgt ein dreistufiger Nf-Verstärker. Die erste Stufe ist direkt angekoppelt. Sie ist über den Widerstand R 1 gegengekoppelt, zur Stabilisierung gegen Alterung und Schwankungen der Betriebsspannung. Der Kondensator C 4 in der zweiten Stufe soll die Höhen dämpfen, damit nicht nur die energiereichen hohen Schallanteile die Lampenhelligkeit beeinflussen.

Mit dem Widerstand R 11 im Vorspannungsnetzwerk der Endstufe T 3 läßt sich

Schaltung der Lichtrhythmusanlage



Integrierter Zf-Verstärker mit Phasendemodulator

Ein Zf-Verstärker muß eine möglichst große Verstärkung aufweisen und gute Begrenzereigenschaften besitzen. Er soll darüber hinaus für eine Zwischenfrequenz von 5,5 MHz und eine solche von 10,7 MHz verwendbar sein.

Von den drei Haupttypen an FM-Demodulatoren (Ratiodektor, Foster-Seeley-Diskriminator und Phasendetektor) wurde für die integrierte Schaltung, Typ ULN 2111 A, der Phasendemodulator (auch Koinzidenz- oder Quadratur-Demodulator genannt) ausgewählt. Diese Schaltung kommt mit einem Minimum an zusätzlichen Schmittmitteln und an erforderlicher Abgleicharbeit aus.

Beim Entwurf der Schaltung ging man davon aus, daß die am Eingang eingespeiste Zwischenfrequenz breitbandig verstärkt und anschließend von Schwankungen der Amplitude befreit, also begrenzt werden mußte. Da der Koinzi-

In diesem Beitrag wird eine integrierte Schaltung beschrieben, die einen kompletten Zf-Verstärker mit Begrenzer und Demodulator enthält. Das Bauelement vom Typ ULN 2111 A eignet sich sowohl für FM-Rundfunkempfänger als auch für Anwendungen in Fernsehgeräten. Es wird in der Bundesrepublik z. B. in die Farbfernsehempfänger 719 T und 639 T von AEG-Telefunken eingebaut, über die wir in der FUNKSCHAU 1969, Heft 9, Seite 252 und Heft 10, Seite 313, berichten.

denz- oder Phasendetektor, in dem die Zwischenfrequenz gleichgerichtet werden soll, zwei Wechselspannungen benötigt, deren Phasenlage er miteinander vergleicht, führt man das am Ausgang des Begrenzerverstärkers auftretende Signal einmal direkt und einmal über ein einfaches Phasenschiebernetzwerk dem Koinzidenzdetektor zu. Dieser vergleicht die Phasenlage der beiden Wechselspannungen und überträgt die Abweichungen in analoge Amplitudenschwankungen (Bild 1). Für den Abgleich ist nur eine frequenzbestimmende Spule erforderlich.

Schaltung eingebauten Spannungskonstanthalter, der aus dem linken oberen Transistor, dem 3-k Ω -Widerstand und einer Diodenkette besteht. Dadurch ist sichergestellt, daß der Verstärker auch noch bei 75 % des Nennwertes der Speisespannung einwandfrei arbeitet.

Der Eingangswiderstand am Anschluß 4 der IS beträgt 5 k Ω . Die Eingangskapazität ist 11 pF. Am Anschluß 10 liegt ein gesonderter Verstärker Ausgang. Hierdurch ist es möglich, den Verstärker auch unabhängig von dem nachgeschal-

Kenn- und Betriebswerte der IS ULN 2111 A für eine Zf von 10,7 MHz

Speisespannung	12 V
Verlustleistung	200 mW
Eingangsspannung	60 mV _{eff} an Anschluß 12
Hub	± 75 kHz
Höckerabstand	550 kHz
Ausgangsspannung	500 mV _{eff} an 2 k Ω 300 mV _{eff} an 200 Ω
Spannungsgewinn	40 dB
Begrenzungseinsatz ab AM-Unterdrückung	400 μ V 40 dB bei $m = 30$ %
Gleichwellen-Selektion	1,4 dB
Klirrfaktor	1 % bei 100 % FM-Modulation 0,4 % bei 30 % FM-Modulation
Ausgangsspannung des Begrenzers	1,5 V _{SS} (Rechteckspannung)
Ausgangswiderstand	200 Ω
Umgebungstemperatur-Bereich für die Dual-in-line-Ausführung	0... + 70 °C
Grenzwerte	
Speisespannung	max. + 15 V
Eingangsspannung	max. + 3,5 V (Anschluß 4)
Verlustleistung	300 mW
Betriebs-Umgebungstemperatur	min. 0 °C max. + 85 °C
Lagerungstemperatur	min. - 65 °C max. + 155 °C

Der Verfasser ist Geschäftsführer der Sprague GmbH, Frankfurt/Main.

Die Schaltung

Die gesamte in Bild 2 dargestellte Schaltung befindet sich auf einem etwa 2,3 qmm großen Siliziumplättchen. Sie umfaßt insgesamt 19 Transistoren, 6 Dioden und 18 Widerstände. Auf der linken Seite des Bildes sind die Verstärkerstufen, rechts ist der Demodulator dargestellt.

Der Verstärker besteht aus drei emitterfolgergekoppelten Differential-Transistoren, die stark gegengekoppelt sind. Die Bandbreite beträgt 50 MHz und die Verstärkung ist ≈ 55 dB. Der Verstärker erhält seine Betriebsspannung über einen zusätzlichen, in die integrierte

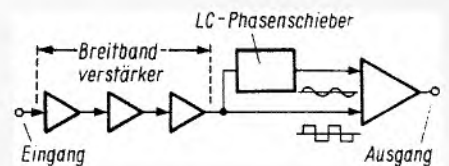
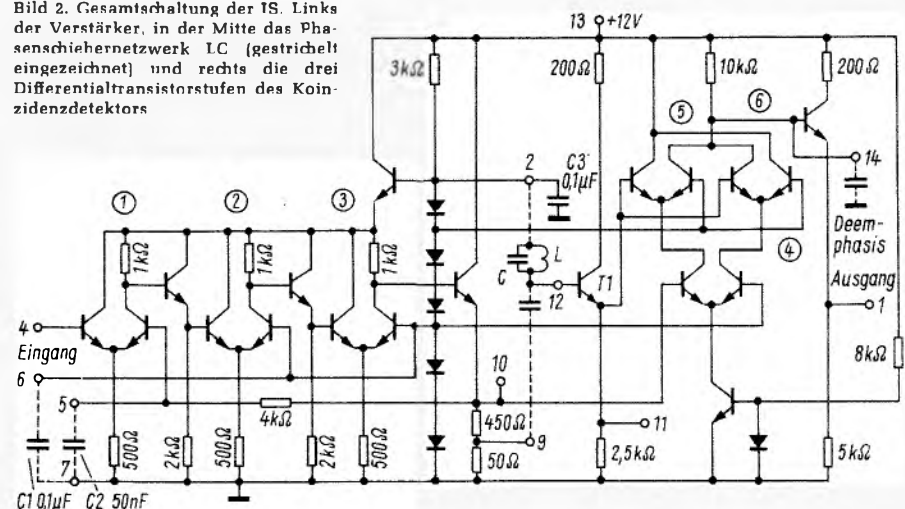


Bild 1. Prinzipschaltung des integrierten Bausteines ULN 2111 A. Das Signal wird nach der Verstärkung zerlegt und einmal direkt, das andere Mal über ein Phasenschiebernetzwerk dem Koinzidenzdetektor zugeleitet.

teten Demodulator zu verwenden. Im Verstärker Ausgang am Anschluß 9 befindet sich ein Spannungsteiler. Hier ist über eine kleine Kapazität die frequenzbestimmende Spule anzuschließen und diese wiederum über den Anschluß 12 mit der Basis des Transistors T 1 zu verbinden (in Bild 2 gestrichelt eingezeichnet).

Bild 2. Gesamtschaltung der IS. Links der Verstärker, in der Mitte das Phasenschiebernetzwerk LC (gestrichelt eingezeichnet) und rechts die drei Differentialtransistorstufen des Koinzidenzdetektors



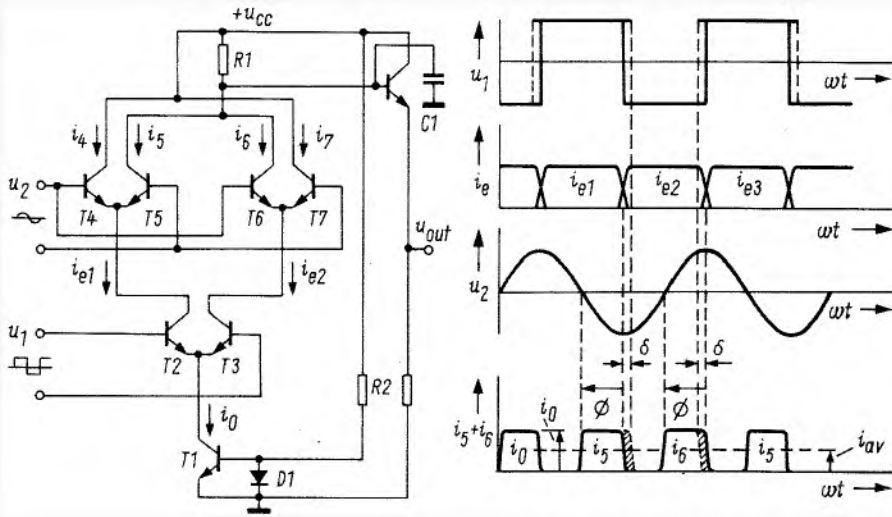


Bild 3. Die linke Bildhälfte zeigt im Auszug die Schaltung des Detektors, der im wesentlichen aus drei gepaarten Differentialtransistorstufen besteht. Im rechten Teil des Bildes ist die Arbeitsweise des Detektors, also der Stromfluß der Differentialtransistoren in Abhängigkeit von der Phasenlage der angelegten Hf-Signale, dargestellt

net). Der Transistor T 1 soll den Detektor von dem LC-Kreis entkoppeln und Rückwirkungen ausschließen.

Etwas außergewöhnlich ist die Wirkungsweise des Demodulatorsteiles. Wer sich noch an die mit der Röhre EQ 80 bestückten Phasendetektoren erinnert, wird feststellen, daß statt eines komplizierten, überkritisch gekoppelten Bandfilters mit zwei Sekundärspulen bei der integrierten Schaltung ULN 2111 A nur ein einziger Kreis verwendet wird. Der Abgleich ist äußerst einfach, da der frequenzbestimmende Kreis nur auf die maximale Ausgangsspannung abzugleichen ist. Die Verwendung eines Oszillografen ist nicht erforderlich.

Die Wirkungsweise des Demodulators zeigt Bild 3. Der untere Transistor C 1 dient nur zum Konstanthalten des Stromes. Darüber befinden sich die Differentialtransistoren T 2 und T 3, deren Kollektoren wiederum mit den Emittern zweier darüber angeordneter Differential-Transistorstufen verbunden sind. Im linken Teil des Bildes erkennt man zwei Eingänge für die Spannungen u_1 und u_2 . u_1 ist die begrenzte Ausgangsspannung des Verstärkers, u_2 das mit Hilfe des Phasenschiebernetzwerkes gewonnene

Signal. Der Demodulator vergleicht nun die zwischen den beiden Spannungen bestehenden Phasenlagen. Bei 90° fließt nur der Ruhestrom. Weicht die Phase nach oben oder nach unten ab, ergeben sich proportionale Stromänderungen, die der Modulation entsprechen.

Die niederfrequente Ausgangsspannung beträgt bei einem Klirrfaktor von maximal 1% etwa 600 mV; die Begrenzung setzt bereits bei einer Eingangsspannung von $400 \mu\text{V}$ ein. Der Ausgangswiderstand der integrierten Schaltung ist so niedrig, daß man direkt eine transistorbestückte Nf-Stufe anschließen kann.

Die nach Bildschirmfotos gezeichneten Bilder 4a bis d zeigen die Übertragungscharakteristik für Zwischenfrequenzen von 10,7 MHz und 4,5 MHz. Man erkennt die gute Linearität und einen Höckerabstand von 500 kHz.

Die integrierte Schaltung ULN 2111 A liefert auch die Nachstimmspannung für eine automatische Scharfabstimmung. Hierfür ist Anschluß 1 vorgesehen. Die Tabelle nennt die wichtigsten Kenn- und Betriebswerte des beschriebenen Bausteines.

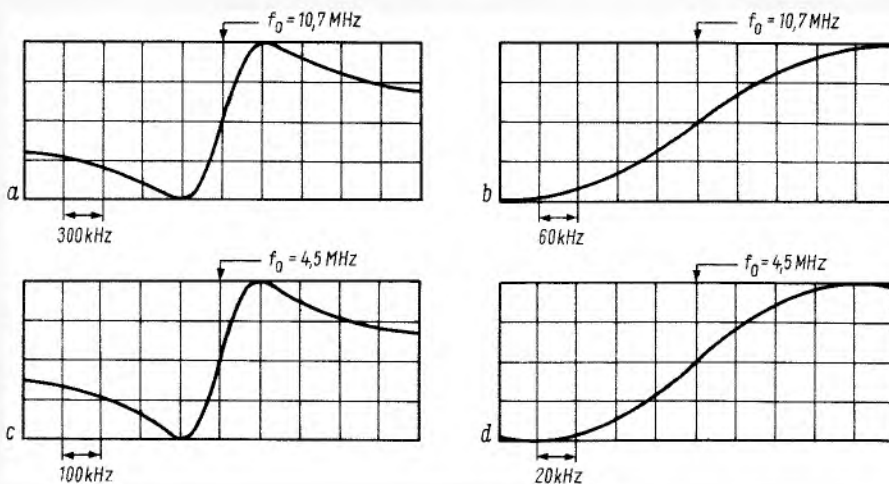


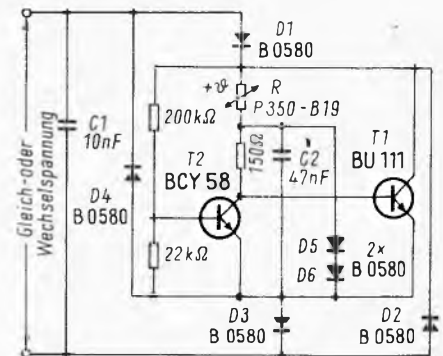
Bild 4. Höckerabstand und Symmetrie der S-Kurve bei verschiedenen Zwischenfrequenzen. Die Zwischenfrequenz von 4,5 MHz ist in amerikanischen Fernsehempfängern üblich, die Bilder unterscheiden sich jedoch nicht wesentlich von den Verhältnissen bei 5,5 MHz

Bipolare Überstromsicherung für 220 V

Die im Bild dargestellte Schaltung einer bipolaren Überstromsicherung für 220 V arbeitet ganz ähnlich der in der FUNKSCHAU 1969, Heft 16, Seite 540, gezeigten Anordnung. Bei dieser hohen Betriebsspannung muß naturgemäß in der Schaltstufe ein Transistor verwendet werden, der den Scheitelwert der Wechselspannung von 220 V (310 V) sperren kann.

Zum Verkleinern des Reststromes im abgeschalteten Zustand wird hier für den Widerstand R ein Kaltleiter verwendet. Dieser hat bei eingeschalteter Sicherung einen sehr kleinen Widerstand und kann deshalb den für den Transistor T 1 erforderlichen Basisstrom liefern. Wenn die Sicherung abgeschaltet hat, liegt an diesem Kaltleiter fast die ganze Betriebsspannung, wodurch er sich aufheizt und einen hohen Widerstand annimmt. Dadurch läßt sich ein sehr kleiner Reststrom der Sicherung erreichen.

Wenn ein Kurzschluß genau im Scheitelwert der Wechselspannung auftritt, könnte über den Widerstand R eine sehr große Stromspitze von etwa 300 mA an die Basis des Transistors T 1 gelangen. Um dies zu vermeiden, wurden die Si-Dioden D 5 und D 6 vorgesehen, die den Hauptanteil des Stromes ableiten.



Schaltung einer bipolaren Überstromsicherung für 220 V

Der Kondensator C 2 verzögert die Ansteuerung des Transistors T 1 derart, daß der Transistor T 2 immer schneller umschaltet. Dadurch erreicht man, daß bei plötzlichem Anlegen einer hohen Spannung an die Sicherung, z. B. bei Kurzschluß im äußeren Kreis, der Transistor T 2 bereits Strom führt, bevor der Transistor T 1 leitend geworden ist. Daher können an diesem Transistor nicht gleichzeitig ein hoher Strom und eine hohe Sperrspannung auftreten, wodurch die Leistungsstoßbeanspruchung klein bleibt.

(Nach Siemens-Halbleiter-Schaltheispiele 1969.)

Bitte an unsere Mitarbeiter

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

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

Magnetton-Ansagegerät mit großer Textkapazität

Bei der Verwendung automatischer Magnetton-Ansagegeräte besteht in bestimmten Fällen, so z. B. in Bahnhöfen oder auf Flughäfen, Bedarf an einer größeren Anzahl im wesentlichen gleichgearteter Ansagen. Sofern der Bahn- oder Flugbetrieb immer nach festem Zeitplan und ohne Störung verläuft, können diese Ansagen in der benötigten Reihenfolge auf einem Tonband untergebracht und jeweils zum betreffenden Zeitpunkt wiedergegeben werden. Leider wird diese einfache Lösung der Praxis nicht gerecht. Kleine Unregelmäßigkeiten, eine Zugverspätung, ein verzögerter Start wegen ungünstiger Wetterbedingungen verlangen das Überspringen von Ansagen auf dem Band, das Rückspulen und die Wiedergabe zu anderer Zeit und möglicherweise ihre Wiederholung. Gerade aber in Zeiten eines gestörten oder nicht planmäßigen Betriebsablaufes geht damit der Vorteil der voll- oder halbautomatischen Wiedergabe wichtiger Informationen oder Anweisungen verloren.

Die Entwicklung des Ansagegerätes Multitext ME 3 von Assmann hatte eine große Textkapazität bei vertretbarem technischen Aufwand zum Ziel. Eine weitere wichtige Forderung war der schnelle und fernsteuerbare Zugriff zu jeder der gespeicherten Ansagen. Mit anderen Worten: Die Texte müssen sich einzeln in völlig frei wählbarer Reihenfolge abrufen lassen.

Das Gerät (Bild 1) benutzt als Tonträger eine Bandschleife von 35 mm Breite, auf der in parallelen Spuren bis zu 40 Texte aufgesprochen werden. Die Bandschleife ist in einer Kassette untergebracht, die zur Zeit Magnetband für eine Ansagelänge von maximal 60 s aufnehmen kann. Die kürzeste verwendbare Bandschleife hat, bedingt durch den Abstand der Führungselemente, eine Umlaufzeit von etwa 10 s. Die Austauschbarkeit der Kassetten zwischen mehreren Geräten ist gewährleistet. Daher besteht die Möglichkeit, Ansagenmagazine für besondere Betriebsfälle bereitzuhalten, wenn dazu die normale Kapazität allein nicht ausreichen sollte.

Beim Aufsetzen der Kassette gelangt das Magnetband automatisch in die Bandführungen. Von einer Andruckrolle wird es gegen die gummibelegte Antriebsrolle gepreßt. Die Welle der Antriebsrolle trägt am innen gelegenen Ende eine Schwungmasse, sie wird über ein Reibrad von einem Synchronmotor angetrieben. Ein Kupplungsmagnet bringt das Reibrad beim Start in

Automatische Magnetton-Ansagegeräte verwendet man zur Wiedergabe gleichgearteter Ansagen, wobei es oft vorteilhaft ist, wenn die verschiedenen Texte möglichst immer greifbar sind.

die Antriebsposition, während er in der Ruhestellung für eine Bremsung der Schwungmasse sorgt. Hiermit erreicht man definierte und gleichbleibende Start- und Stoppzeiten.

Zum Aufsprechen und Wiedergeben der Texte dient ein Einspur-Spezialtonkopf, dessen Polschuhe besonders schmal ausgebildet sind. Die Spurbreite beträgt nur 0,3 mm, der Abstand von Spurmitte zu Spurmitte ist 0,63 mm. Der Tonkopf ist beweglich gelagert, er liegt mit seinem eigenen geringen Gewicht auf dem Magnetband auf, das an dieser Stelle über einen sogenannten Abtasttisch gleitet. Zur Spurenwahl läßt sich der Tonkopf quer zur Bandlaufrichtung über die gesamte Breite des Tonträgers bewegen. Für diesen Zweck ist er an einem auf der linken Seite drehbar gelagerten Arm befestigt. Das rechte Ende des Armes liegt unter Federspannung mit einem Präzisionskugellager auf der Peripherie einer stufenartig gefrästen Kurvenscheibe mit unterschiedlichem Radius auf (Bild 2). Sie kann über eine Zahnraduntersetzung von einem Stellmotor gedreht werden. Weiterhin ist sie mit drei Kontaktarmen gekoppelt, die sich auf einer nach bestimmtem Schema unterteilten und beschalteten Kontaktebene bewegen. Sobald ein Spurensuchbefehl eintrifft, läuft der Stellmotor an. Er wird beim Erreichen jener Winkelstellung der Kurvenscheibe, die der gewünschten Auslenkung des Tonarmes entspricht, wieder stillgesetzt, weil die Kontaktarme beim Auflaufen auf die gewählte Spur den Spurensuchbefehl unwirksam machen.

Die Steuerschaltung soll anhand des Schaltungsabzuges (Bild 3) näher erläutern werden. Aus Gründen der Lei-

tungersparnis benutzt man zur Spurenwahl ein Signal, das nach einem 3-aus-9-Code verschlüsselt ist. Wie die Schaltung zeigt, sind außer der Spannungszuführung nur neun Steuerleitungen notwendig, von denen zur Spurenwahl drei eine Information – in diesem Falle negative Spannung – führen müssen. Nicht berücksichtigt sind bei dieser Zahl die Leitungen für den Start der Ansage, für spezielle Befehle sowie für einige im Betrieb erforderliche Signale.

Die neun Leitungen zur Spurenwahl liegen im Ruhezustand auf positivem Potential, wodurch die von den Widerständen R 2...R 10 eingespeiste negative Spannung über die in Durchlaßrichtung liegenden Dioden D 6...D 14 kurzgeschlossen wird. Die Dioden D 1...D 5 sind gesperrt. Als Beispiel sei die Wahl der Spur 19 angeführt. Die drei gezeichneten Kontakte in den Leitungen 3, 5 und 7 (siehe auch Tabelle) sind betätigt; die drei Leitungen führen nun negatives Potential. Die Dioden D 3 und D 5 bleiben nicht länger gesperrt, und sie legen die Basis von Transistor T 1 an Minus. Der Transistor öffnet, Relais Rel A erhält Strom und schaltet mit seinem Kontakt a 1 den Stellmotor ein. Die Kurvenscheibe und die mit ihr fest verbundenen Schalterarme Sch werden in Bewegung gesetzt.

Die Kontaktsegmente der Schalterebene sind entsprechend dem erwähnten Code beschaltet, so daß z. B. beim Erreichen der Spur 19 – und zwar nur dann – die Leitungen 3, 5 und 7 mit dem Emitter des Transistors T 2 verbunden werden. Dieser erhält negatives Potential, weil die Dioden D 8, D 10 und D 12 jetzt sperren und die über die Widerstände R 4, R 6 und R 8 zugeführte Span-

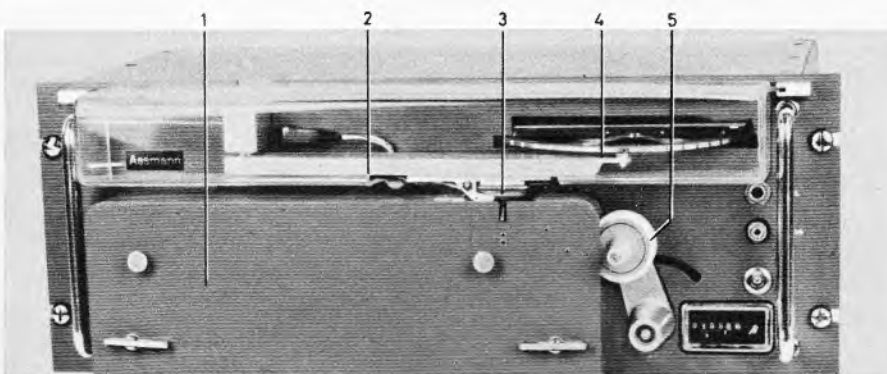


Bild 1. Ansagegerät Multitext ME 3. 1 = Bandkassette, 2 = Arm mit Kugellager, 3 = Tonkopf, 4 = Kurvenscheibe, 5 = Andruckrolle

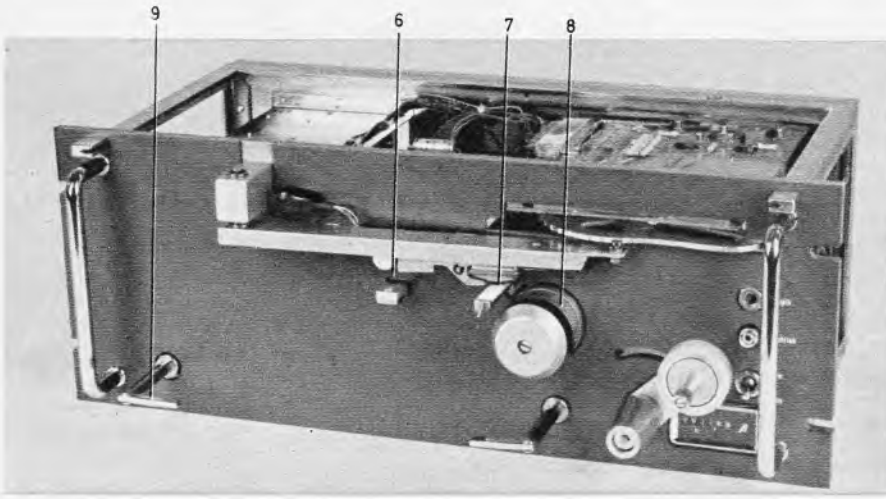
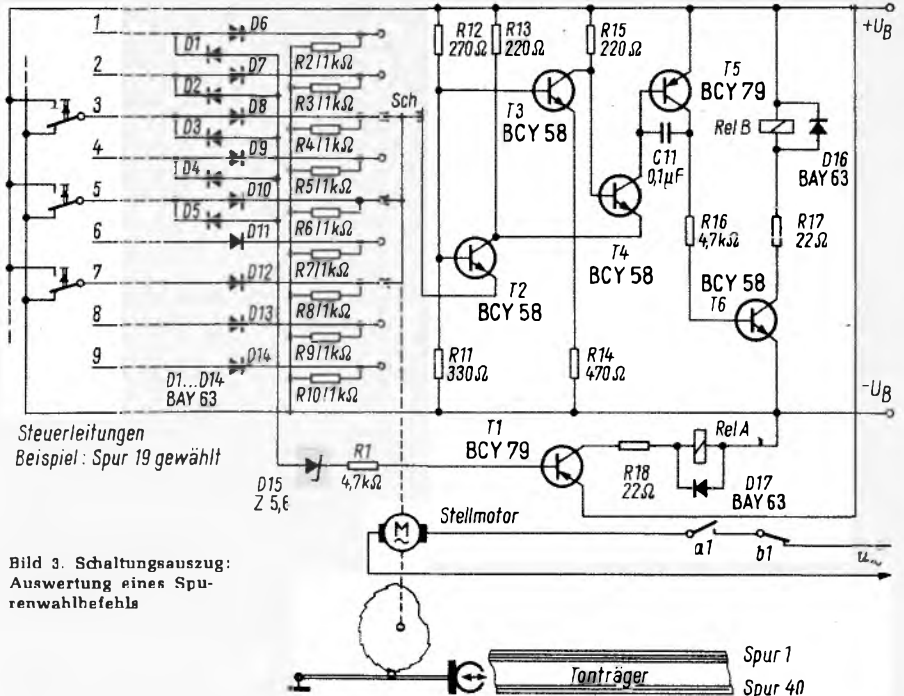


Bild 2. Ansagegerät ohne Kassette (die Andruckrolle ist abgeschwenkt). 6 = Lichtschranke, 7 = Abtasttisch, 8 = Antriebsrolle, 9 = Kassettenverriegelung

nung wirksam wird. Im Transistor T 2 fließt jetzt ein Kollektor-Emitter-Strom. Der Spannungsabfall am Widerstand R 13 bewirkt eine Potentialverschiebung am Emitter des Transistors T 4 nach Minus, so daß auch T 4 öffnet. Hierdurch ziehen die Transistoren T 5

Tabelle 1. Codeliste zur Spurenwahl

Spur Nr.	Leitungen an Minus:			Spur Nr.	Leitungen an Minus:		
1	1	2	6	21	1	2	8
2	1	3	6	22	1	3	8
3	1	4	6	23	1	4	8
4	1	5	6	24	1	5	8
5	2	3	6	25	2	3	8
6	2	4	6	26	2	4	8
7	2	5	6	27	2	5	8
8	3	4	6	28	3	4	8
9	3	5	6	29	3	5	8
10	4	5	6	30	4	5	8
11	1	2	7	31	1	2	9
12	1	3	7	32	1	3	9
13	1	4	7	33	1	4	9
14	1	5	7	34	1	5	9
15	2	3	7	35	2	3	9
16	2	4	7	36	2	4	9
17	2	5	7	37	2	5	9
18	3	4	7	38	3	4	9
19	3	5	7	39	3	5	9
20	4	5	7	40	4	5	9



und T 6 Strom und das Relais Rel B zieht an. Sein Kontakt b 1 unterbricht den Stromkreis für den Stellmotor. Der

Transistor T 3 dient zum Stabilisieren der Schaltung. Er erzeugt durch seine Stromverstärkung ein gewisses Kippverhalten, und zwar verschiebt sich seine Basisvorspannung geringfügig nach Minus, sobald der Transistor T 2 leitend wird. Hierbei erhält der Transistor T 4 eine höhere Basisvorspannung, so daß er mit Sicherheit durchgesteuert wird.

Dieser ganze Vorgang verläuft sehr schnell, wobei der Tonkopf augenblicklich auf der gesuchten Spur zum Stillstand kommt. Gehen die Spurenwahlkontakte in die Ruhelage, so fallen die Relais Rel A und Rel B gleich-

zeitig ab, und der ursprüngliche Zustand ist wieder hergestellt. Stellmotor, Kurvenscheibe und Tonkopf verbleiben in ihrer Lage, bis eine neue Spur gewählt wird.

Automatisch oder auf einen besonderen Startbefehl läuft die Bandschleife nach beendeter Spurenwahl durch Einschalten des Tonmotors und des eingangs erwähnten Startmagneten an. Der gewählte Text wird vom Tonkopf abgetastet und wiedergegeben. Die Abschaltung nach einem Durchlauf geschieht fotoelektrisch mit einer Lichtschranke und einem transparent gemachten Ausschnitt („Fenster“) im Tonträger. Zur Steuerung wird hier eine bistabile Kipperschaltung benutzt. Der Startbefehl legt den Flipflop in die Ein-Stellung, worauf der von der Lichtschranke bei Textende gelieferte Impuls die Schaltung wieder zurückkippt. Der Vorteil dieser Anord-

nung liegt darin, daß sie auf kurze Start- und Abschaltimpulse sicher anspricht.

Es würde den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen, hier alle Schaltungseinheiten, insbesondere des Universalbediengerätes, das u. a. auch die Einrichtungen zum Aufsprechen und Überwachen enthält, näher zu erläutern. Zum Anpassen an die verschiedenen Anwendungen ist das Laufwerk mit einer Reihe potentialfreier Steuer- und Signalkontakte ausgerüstet. Aus dem gleichen Grund wurden eine Diodenmatrix und ein Spurwahlspeicher entwickelt, die auszugsweise in Bild 4 dargestellt sind. Mit Hilfe dieser Baugruppen kann man die Spurenwahl mit einfachen und nur kurzzeitig betätigten Kontakten vornehmen und auf das Originalbediengerät verzichten. Der Benutzer sieht sich damit in die Lage versetzt, individuell gestaltete Bedieneinrichtungen anzuschließen, die – wie es die Praxis häufig verlangt – auch organischer Bestandteil vorhandener Bedien-, Regie- oder Steuerpulte sein können.

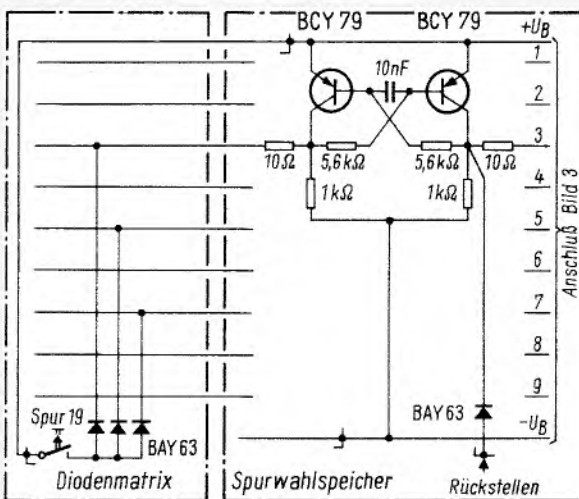


Bild 4. Diodenmatrix und Spurwahlspeicher. Es ist nur das Diodengatter der Spur 19 dargestellt; die Anschaltung der anderen Gatter ergibt sich aus der Codeliste. Der Spurwahlspeicher enthält neun gleichartige Kippstufen

Ein Eichmarkengeber für den Service und den Amateur

Bei den in Service-Werkstätten verwendeten AM/FM-Rundfunk-Prüfsendern beträgt die Frequenzunsicherheit in den einzelnen Bereichen im allgemeinen $\pm 2\%$ vom abgelesenen Wert. Das bedeutet z. B. bei einer eingestellten Frequenz von 100 MHz, daß das zu entnehmende Signal zwischen 98 MHz und 102 MHz liegt. Somit ergibt sich beim 300-kHz-Raster im UKW-Bereich unter Umständen eine Fehlleitung von rund 7 Kanälen. Bei den hochwertigen Steuergeräten, Kurzwellenempfängern u. ä. erwartet aber der Hörer, daß er den gewünschten Sender auch an der richtigen Stelle der Skala empfängt. Ein exakter Abgleich des Empfängers bzw. Eichung der Skala läßt sich nur mit Hilfe von Quarzoszillatoren durchführen.

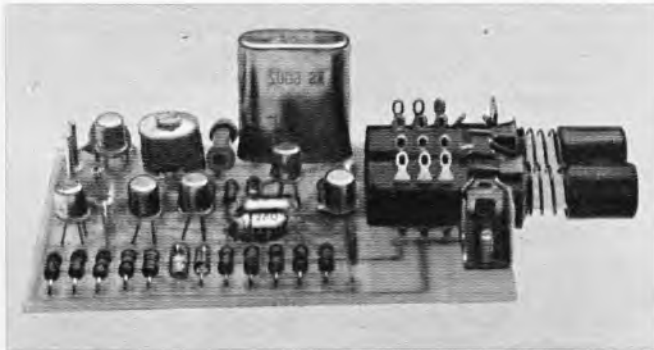


Bild 1. Aufbau des Eichmarkengebers SEG 1100

Für diesen Zweck liefert Semcoset den Transistor-Eichgenerator SEG 1100 (Bild 1). Dieser Baustein liefert quartzgesteuerte Eichpunkte von 1 MHz und 100 kHz bis zu Frequenzen von über 150 MHz. Die kleinen Abmessungen (72 mm \times 50 mm \times 25 mm) gestatten vielfach auch seinen Einbau in vorhandene Prüfsender, jedoch darf er nicht in unmittelbarer Nähe von wärmeabstrahlenden Bauelementen, wie Röhren und Netztransformatoren, montiert werden. Man kann den Baustein SEG 1100 auch mit einer Batterie zusammen in ein kleines Gehäuse einbauen. Die Nennbetriebsspannung beträgt 12 V, die Stromaufnahme etwa 20 mA. Der Betriebsspannungsbereich kann zwischen 11,5...15,5 V liegen. Über einen Vorwiderstand von 150 Ω läßt sich auch eine 18-V-Spannungsquelle anschließen. Bei Röhrengeräten gewinnt man die Versorgungsspannung aus der Heizspannung, jedoch ist auf eine gute Siebung zu achten, damit kein verbrummtes Signal entsteht.

Der Eichgenerator (Bild 2) setzt sich zusammen aus 1-MHz-Quarzoszillator, Trennstufe, Signalverformerstufe, astabilem 100-kHz-Multivibrator und Mischausgangsstufe. Der temperaturkompensierte Quarzoszillator mit dem Transistor T 1 erzeugt 1-MHz-Signale, die über die Trennstufe T 2 rückwirkungsfrei ausgekoppelt und von dem folgenden Transistor T 3 in Rechteckschwingungen umgeformt werden. Der astabile Multivibrator (T 4, T 5) läßt sich mit dem Trimpotentiometer 10 k Ω auf die Frequenz von 100 kHz einstellen. Er wird mit den Rechteckimpulsen von 1 MHz synchronisiert. Zum Entkoppeln des Multivibratorsausgangs dient die Diode D 1. Die 1-MHz-Rechteckimpulse und die über den Kondensator C 11 sowie den Widerstand R 17 zu Nadelimpulsen differenzierten 100-kHz-Rechteckimpulse gelangen zur Basis des Mischtransistors T 6, der ein breites Oberwellenspektrum bis Frequenzen über 150 MHz erzeugt. Das Ausgangssignal wird am Kollektor über einen Kon-

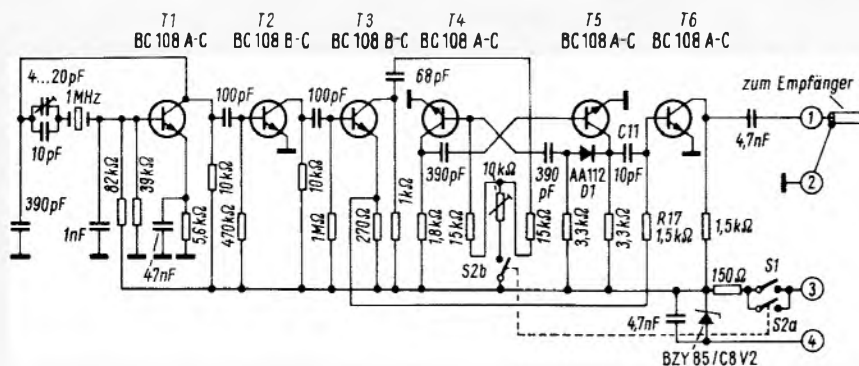


Bild 2. Die Schaltung des mit einem Quarz bestückten Eichmarkengebers

densator von 4,7 nF entnommen. Die Z-Diode stabilisiert die Versorgungsspannung auf 8,2 V.

Der Hersteller liefert den Eichgenerator bereits abgeglichen. Wurde der Oszillatortrimmer oder der Trimmwiderstand vom Multivibrator versehentlich verstellt, so läßt sich eine Neueichung unter Verwendung eines Empfängers nach der Schwebungsnullmethode leicht durchführen. Als Eichnormal dienen auf Kurzwellen die Stationen WWV oder bei eingeschalteten 100-kHz-Marken der Langwellensender Droitwich auf der Frequenz von 200 kHz. Der Generator liefert beim Betätigen der Taste S 1 1-MHz- und beim Betätigen der Taste 2 100-kHz-Eichmarken. Da in den unteren Frequenzbereichen das Signal sehr kräftig ist, muß man darauf achten, daß die Eingangsstufe des Empfängers nicht übersteuert wird. In einem solchen Falle legt man einen Kondensator mit geringerem Kapazitätswert (10...100 pF) zwischen Generatorausgang und Empfängereingang. Ein kapazitiver Spannungsteiler ist zum Herabsetzen der Ausgangsspannung ungeeignet.

Egon Koch

Hi-Fi-Endstufe schwingt

Ein Hi-Fi-Stereoempfänger kam mit der Beanstandung in die Werkstatt, daß der rechte Kanal auf den AM-Bereichen pfeift. In der Tat trat eine Schwingneigung des rechten Kanals nur auf den AM-Bereichen auf, und zwar auch bei kleiner Lautstärke. Vermutet wurde zuerst ein Fehler in den AM-Zf-Stufen. Es stellte sich aber nach einer kurzen Überprüfung heraus, daß diese in Ordnung waren. Außerdem war ein Fehler in dem Zf-Verstärker auch unwahrscheinlich, da eine Schwingneigung nur im rechten Kanal festzustellen war.

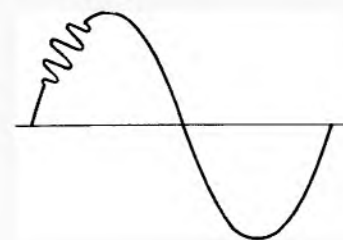


Bild 1. Das Oszillogramm zeigte deutliche Schwingneigung

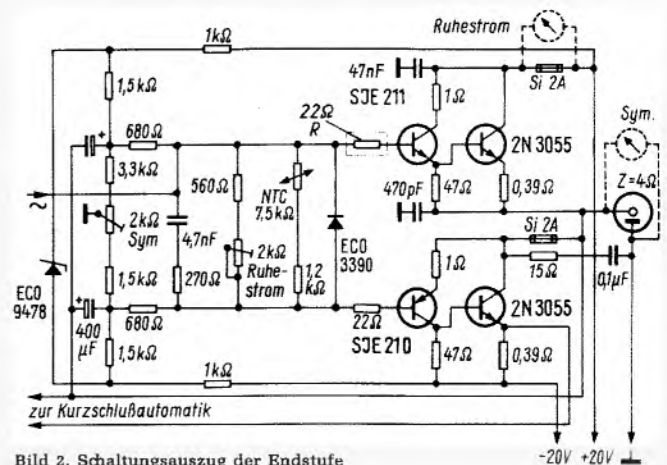


Bild 2. Schaltungsauszug der Endstufe

Nun wurde der betreffende Nf-Kanal durchgeprüft und das Signal Stufe für Stufe mit einem Tongenerator und einem Oszillografen verfolgt. Dabei zeigte sich ein deutliches Überschwingen in der Endstufe (Bild 1). Routinemäßig wurden der Ruhestrom und die Symmetrie überprüft. Die Symmetrie ließ sich einstellen, nicht aber der Ruhestrom. Er betrug im Höchstfall 30 mA gegenüber dem geforderten Wert von 50 mA. Der Ruhestrom wird durch Verändern der Basis-Emitterspannung eingestellt. Steigt die Basis-Emitterspannung, so steigt auch der Ruhestrom. Diese Spannung änderte sich an dem Transistor SJE 211 nur unwesentlich. Darauf wurde der 22- Ω -Widerstand R in der Basiszuführung überprüft (Bild 2). Es stellt sich heraus, daß sich sein Widerstand auf 30 k Ω erhöht hatte.

Nach dem Auswechseln des Widerstandes ließ sich auch der Ruhestrom einstellen; das Überschwingen war verschwunden, ebenso die Schwingneigung auf den AM-Bereichen.

reichen. Infolge des relativ hohen Spannungsabfalles am fehlerhaften Widerstand R konnte der erforderliche Ruhestrom der Endstufen nicht mehr eingestellt werden, weil sich der Basisstrom der Endstufe nicht erhöhen ließ. Außerdem wurden der Treibertransistor und damit die Endstufe wechselstrommäßig nur teilweise angesteuert.

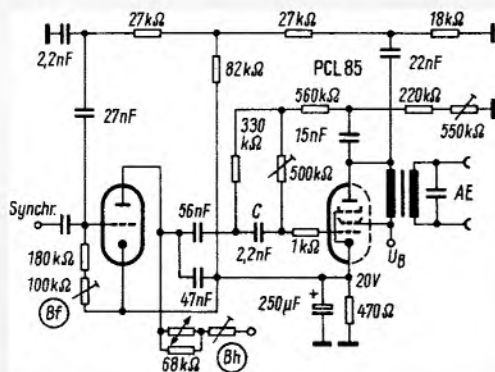
Zum Schwingen kann folgende Erklärung gegeben werden: Die Endstufen- und Treibertransistoren haben aufgrund ihrer relativ niedrigen Grenzfrequenz ein kapazitives Eingangsverhalten. Man kann eine solche Eigenschaft mit einer Kapazität zwischen Basis und Emitter des Transistors vergleichen. Diese Kapazität stellt nun mit dem zu groß gewordenen Widerstand einen Tiefpaß dar, welcher bei dem stark gegengekoppelten Verstärker zu einer Unstabilität (Schwingneigung) führt. Durch diesen Tiefpaß entsteht nämlich im Verstärkungszug eine Phasendrehung der Signalspannung, die die Gegenkopplung zur Rückkopplung werden läßt. Diesen Fehler kann man nachbilden, indem man einen Kondensator zwischen Basis und Masse des betreffenden Transistors legt.

Rolf Marx

fernseh-service

Starkes Zittern im Bild

Kurz nach dem Einschalten des fehlerhaften Gerätes begann das Bild vertikal zu zittern, und zwar nach kurzer Zeit so stark, daß es sich oben und unten zu überlappen schien. Die Spannungen des Kippmultivibrators waren anfangs normal, auch die Impulse zeigten nichts Außergewöhnliches. Ein Zittern war erst am Steuergitter der Endpentode PCL 85 zu messen (Bild).



Ein Feinschluß im Gegenkopplungskondensator von 22 nF führte zu den Pendelschwingungen

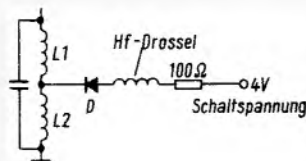
Ich merkte bald, daß der Fehler nur bei warmgelaufenem Gerät auftrat. Die Gittervorspannung der Endpentode stieg hierbei bis auf +19 V an. Der Gegenkopplungskondensator wurde leitend, und es kam zu Pendelschwingungen. Nach dem Auswechseln des defekten Kondensators und einem mehrstündigem Probelauf zeigte das Gerät keinen Fehler mehr.

Heinz Berger

Fehler im Diodentuner

Das Überprüfen des Gerätes ergab folgendes: Der Empfang auf Bereich I und Bereich IV/V war einwandfrei. Beim Wählen eines Senders im Bereich III war jedoch immer Bereich I in Betrieb. Ich vermutete daher keinen Fehler im Tuner, sondern ein Fehlen der Schaltspannung von 4 V, mit deren Hilfe drei Schaltdioden im Tuner durchgeschaltet werden, und zwar so, daß sie drei Spulen, zu denen sie parallel liegen, kurzschließen; hierdurch wird die Induktivität verringert und die Frequenz erhöht (Bild).

Wenn man an die Diode D eine Schaltspannung von 4 V legt, wird die Spule L2 kurzgeschlossen und somit die Induktivität für den Empfang von Bereich III verringert



Beim Verfolgen der Schaltspannungsleitung auf der Tunerprintplatte bemerkte ich einen Haarriß. Nach Überbrücken dieses Risses arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Günther Berghofer

Die neue Tonschule

Tonbild, Tonjagd, Synchronisation, Vertonung, Stereophonie, Diavertonung. Von H. C. Opfermann. 3. Auflage, 356 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen. Ganzleinen 38 DM, Heering-Verlag, München.

Dieses erfolgreiche Buch behandelt in erster Linie die Vertonung von Amateur-Schmalfilmen, bringt aber darüber hinaus sehr viele Ansichten und Erkenntnisse über Sprache, Musik, Hörtheorie und Stereophonie. Es handelt sich also nicht nur um eine Vertonungsschule, sondern um eine Tonschule über das gesamte Gebiet der Akustik. Das alles wird in lockerem Plauderton dargeboten. Zahlreiche Verweisungen innerhalb des Buches stellen dabei die Querverbindungen her und runden die einzelnen Gebiete ab. Dabei wird immer wieder betont, daß die Vertonung kein technisches Problem ist, sondern eine geistige, häufig sogar künstlerische Aufgabe. Die Vertonung soll den Bildinhalt vervollständigen und ihn sogar überhöhen. Das Buch ist also besonders allen denen zu empfehlen, die nicht nur eben einen Film vertonen, sondern auch ein gutes Text- und Musikmanuskript dafür schaffen wollen.

Li

Elektromeister-Kalender 1970

Von Ing. B. Gruber und Ing. P. Eiblmayr. 304 Seiten mit zahlreichen Diagrammen und Tabellen, Fingerregister, Format DIN A 6. In flexiblem Einband 5.20 DM. Richard Pflaum-Verlag, München.

Bei diesem Taschenbuch für den Elektropraktiker wurde der technische Inhalt wieder gründlich überarbeitet und dem letzten Stand der einschlägigen Bestimmungen angepaßt. Er gliedert sich in die Abschnitte: Steuern und Regeln (mechanisch und elektronisch) – Meßtechnik und Prüfgeräte – Erdung, Blitzschutz, Unfallverhütung – Elektroheizung, Beleuchtung, Lüftung – Elektromotoren und Antriebe – Transformatoren, Stromrichter, Akku – Symbole, Schaltzeichen, Tabellen. Darüber hinaus enthält dieses Taschenbuch Berechnungshilfen, ein Fachwörterlexikon sowie wirtschaftspolitische Erläuterungen. Das Nachschlagewerk ist zwar für die tägliche Planungs- und Installationsarbeit gedacht, jedoch werden auch Radio- und Fernsehtechniker wertvolle Hinweise für das „Nachbargelände“ ihrer Arbeit finden.

Co

Transistorpraxis

Von Ing. (grad.) Heinz Richter. 10., neubearbeitete und ergänzte Auflage 1968. 323 Seiten mit 209 Abbildungen im Text und 30 Fotos auf 11 Tafeln. (Reihe: Praxis der Elektronik, Bd. 3). Telekosmos-Verlag, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Dieses Buch führt den Leser bis zu den integrierten Schaltungen, photoelektronischen Halbleitern, Varistoren, Hallgeneratoren, Feldplatten, Galliumarsenid-Laserdioden, Feldeffekt- und Unijunktions-Transistoren. Auch der Gunneffekt ist erwähnt. Nach einer Einführung in die Wirkungsweise der Halbleiter, nimmt die praktische Anwendung der verschiedenen Transistor-Typen einen so breiten Raum, daß der Leser mit Zuversicht an den Nachbau von Transistorschaltungen herangehen kann. Zu den wichtigsten Abschnitten dieses praktischen Teiles gehören u. a.: Behandlung der Transistoren, Frequenzgang und -rauschen, Verstärker- und Endstufen, Schwing- und Mischschaltungen, Superhets, Stereodecoder, Fernseher, elektronische Schalter, Netz- und Stabilisatorschaltungen, integrierte Schaltungen (ein besonders zukunftsreiches Gebiet) und Mikrobauelemente.

Kr

Fernsehempfangstechnik – Schwarzweiß und Farbe

Taschen-Lehrbuch der Fernsehtechnik. Von M. Koubek. 448 Seiten mit 302 Bildern. In Plastik DM 24.80. Auch als Band der Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 52/54d. Cellu-Band DM 18.30. Franzis-Verlag, München.

Nachdem die Farbfernsehtechnik ihre erste, stürmische Entwicklungsphase hinter sich gelassen hat, ist der Zeitpunkt einer Bestandsaufnahme und einer neuen Standortbestimmung der Fernsehtechnik gekommen. Unter diesem Gesichtspunkt ist das Buch geschrieben. Prinzipschaltungen, grundsätzliche, grafische Darstellungen und eine klare Fachsprache kennzeichnen es. In den ersten Abschnitten wird zunächst eine Zusammenfassung der Grundlagen des Fernsehens mit seinen Abtast- und Übertragungsverfahren gegeben. Der Hauptteil des Bandes behandelt den Schwarzweißempfänger und anschließend die Funktionen und Schaltungen des Farbfernsehempfängers als logische Weiterentwicklung.

F. S.

Wie messe ich richtig?

Meßgeräte und ihre Anwendungen

7. Teil

Im letzten Teil dieser Reihe, der in der FUNKSCHAU 1969, Heft 20, Seite 729, erschien, begannen wir mit den Erläuterungen über das Messen von Impulsspannungen und -strömen. Die Ausführungen setzen wir nachstehend fort.

Wir wollen weiter daran denken, daß die Messung von Impulsspannungen oder Impulsströmen mit Hilfe des Oszillografen zwei Ergebnisse liefert. Wir erhalten einmal den Spannungswert als Ablesung in V_{SS} , und zum anderen ist bei einem getriggerten Oszillografen mit geeichter Zeitbasis eine Zeitlängenmessung der Impulsform oder eine Frequenzbestimmung möglich.

Bei der Messung von Impulsströmen müssen wir eine indirekte Messung vornehmen. Soll zum Beispiel der Anodenstrom der Röhre PL 500 in der Zeilen-Endstufe oszillografiert werden, so schalten wir in die Katodenleitung einen Meßwiderstand, der so niederohmig ist, daß das dynamische Verhalten der Stufe nicht gestört wird (zum Beispiel 1Ω). Aufgrund des abgelesenen Spannungsabfalls an dem bekannten Meßwiderstand rechnen wir den Strom in A nach dem Ohmschen Gesetz aus: $i_{SS} = u_{SS}/R$.

Diese Messung ist ebenfalls erforderlich, wenn genaue Leistungsmessungen im niederfrequenten oder auch hochfrequenten Bereich verlangt sind. Zum Beispiel wird bei Leistungsmessung von Lautsprechern in die Leitung ein niederohmiger Widerstand von z. B. $0,1 \Omega$ eingeschaltet und dann über die Impulsspannung der Strom ausgerechnet. Danach wird der Spannungsabfall am Lautsprecher und der Spannungsabfall am $0,1\text{-}\Omega$ -Widerstand bestimmt. Das Produkt aus dem Strom und den Spannungsabfällen ergibt die Leistung nach der Gleichung $P_{SS} = u_{SS} \cdot i_{SS}$. Bei einer Sinussteuerspannung läßt sich der Wert dann leicht auf P_{eff} umrechnen. Ebenfalls in der Elektronik werden häufig Steuer- oder Triggerströme bestimmt. Auch hier denken wir daran, daß der eingeschaltete Meßwiderstand, den Gegebenheiten der Schaltung entsprechend angepaßt, das dynamische Verhalten der Stufe nicht ändern darf.

1.15 Messungen an überlagerten Spannungen

Wir wollen hier im Gegensatz zu den Problemen von Kapitel 1.4 und 1.6 auf Möglichkeiten von Störüberlagerungen hinweisen.

Der einfachste Fall ist gegeben, wenn wir eine geringe Wechselspannung als Überlagerung mit einer hohen Gleichspannung feststellen wollen, z. B. die Brummspannung in mV auf einer Speiseleitung von 200 V. In diesem Falle trennen wir nach Bild 26 über einen Kondensator C den Gleichspannungsteil ab. Wir bedenken hier, daß der Kondensator einmal auf die erforderliche Spannungstabilität bemessen sein muß und zum anderen mit dem Eingangswiderstand des Oszillografen einen Hochpaß bildet, dessen untere Grenzfrequenz mit Sicherheit unterhalb der Meßfrequenz liegen muß.

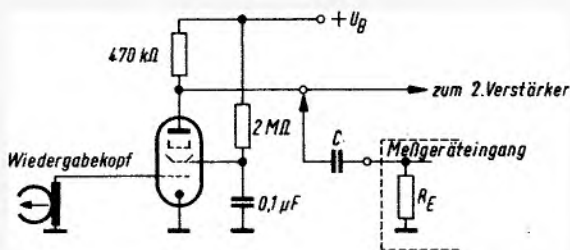


Bild 26. Trennung einer Gleichspannung oder sehr niedrigen Frequenz von der Meßfrequenz

Es kann nach Einschalten des Kondensators der höchstempfindliche Bereich des Meßgerätes gewählt werden, ohne daß der Gleichspannungspegel stört. Die meisten Serviceoszillografen besitzen bereits eine Y-Eingangsschaltung, die es gestattet, von der Gleichspannungskopplung auf eine Wechselspannungskopplung durch Zuschalten eines entsprechenden Kondensators zu wechseln. Dadurch erübrigt sich ein zusätzliches Einschalten eines Kondensators.

Häufig kommt es vor, daß Hf-Spannungen brummüberlagert sind. In diesen Fällen hilft ebenfalls die Schaltung Bild 26. Nur wird jetzt die Dimensionierung des Kondensators so vorgenommen, daß die untere Grenzfrequenz weit oberhalb der störenden Brummfrequenz liegt, so daß die Brummspannung nicht zum Meßobjekt gelangt.

Es kann jedoch andererseits vorkommen, daß höherfrequente Spannungen das Meßergebnis verfälschen. Das tritt besonders bei hochempfindlichen breitbandigen Messungen an den für die Störfrequenz hochohmigen Kreisen auf, so z. B. der starke Einfall eines Ortssenders auf einen Meßkreis, bei welchem Spannungen im mV-Bereich gemessen werden sollen. Man kann sich dadurch helfen, daß an den Eingang des Meßkreises ein Tiefpaß geschaltet wird, der die Störfrequenz entsprechend dämpft. Hier ist darauf zu achten, daß die obere Grenzfrequenz dieses Tiefpasses die Meßfrequenz nicht beeinflußt. Besser ist das Einschalten eines Saug- oder Sperrkreises vor dem Meßeingang (Bild 27), wobei der Saugkreis auf die Störfrequenz f_0 abgeglichen wird.

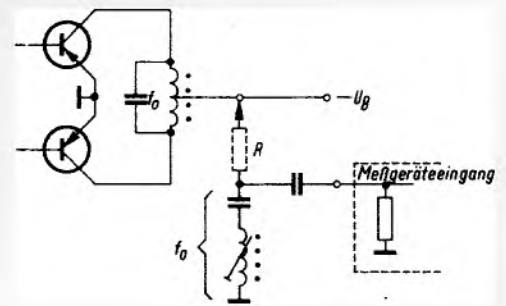


Bild 27. Trennung einer Störfrequenz vom Meßgeräteeingang mit einem Saug- oder Sperrkreis

1.16 Frequenzmessungen

Die direkte Frequenzmessung ist in der Rundfunk- und Fernsichttechnik selten. Unter einer direkten Frequenzmessung verstehen wir den Anschluß eines Frequenzmessers oder -zählers an das Meßobjekt.

Beispiel: Es soll die Löschfrequenz eines Tonbandgerätes festgestellt werden. Dafür schließen wir den Frequenzmesser an den Löschkopf oder an einen geeigneten Punkt des Löschgenerators an. Zu bedenken ist noch, daß ein Frequenzmeßgerät eine bestimmte Größe der Eingangsspannung benötigt, um eine Anzeige zu gewährleisten, und daß ein Frequenzmeßgerät mit seiner Eingangskapazität den Generator – bei direkter Ankopplung – verstimmen kann.

Eine weitere Möglichkeit der Frequenzmessung ist die indirekte Methode. Ein Generator wird an den Schwingkreis angeschlossen und die Resonanzfrequenz des Kreises am Generator abgelesen. Ebenso ist die Messung mit dem Grid-Dip-Meter auszuwerten. Die Spule des Grid-Dip-Meters wird in die Nähe des zu messenden Resonanzkreises gebracht. Stimmt die Resonanzfrequenz des Kreises mit der Frequenz des Grid-Dip-Meters überein, so wird der Resonanzfall an dem Meßwerk angezeigt.

Die häufigste Art der Frequenzmessung in der Rundfunk- und Fernsehtechnik wird während eines Wobbelvorganges vorgenommen. Der Markengenerator gibt aufgrund einer Schwebung zwischen der eingestellten Frequenz des Marken-gebers und der an einer bestimmten Stelle der Durchlaßkurve gleichen Frequenz des Wobblers eine Marke (sogenannter Pip). Diese Marke läßt sich durch Ändern der Markengeberfrequenz verschieben. Dadurch läßt sich die Kurve frequenzmäßig ausmessen und weiterhin die Resonanzfrequenz einzelner Kreise genau bestimmen.

2 Kontrolle von Bauteilen

2.1 Allgemeine Überlegungen bei der Kontrolle von Bauteilen

Häufig treten Fehler nach Reparaturen auf, die bei einer vorherigen Kontrolle und richtiger optischer, mechanischer und elektrischer Auswahl von Ersatzbauteilen hätten vermieden werden können. Bei der optischen Kontrolle lassen sich bereits viele Fehler an Bauteilen feststellen, wie abgerissene Drähte einer Spule, Lufttritt in eine Röhre, verbogene Platten eines Drehkondensators, gesprungenes Gehäuse eines Netzschalters, Risse in einer Platine und kalte Lötstellen. Dazu gehört nicht zuletzt auch der Datenvergleich eines Bauelementes mit dem vorgeschriebenen Wert im Schaltbild.

Die mechanische Kontrolle ist für bestimmte Bauelemente ebenfalls sehr wichtig. So sollen die mechanischen Eigenschaften eines Schalters oder Tastensatzes vor dem Einbau geprüft werden. Bei einer Abschirmung kann man den mechanischen Sitz prüfen. Die gesamte Mechanik des Tonbandgerätes läßt sich funktionell erfassen. Bei einer Kopfrägerplatte kann vor dem Einbau kontrolliert werden, ob man die Köpfe seitlich und in der Höhe richtig justieren kann. Bevor an einer schwer zugänglichen Stelle ein mechanisches Teil ersetzt wird, z. B. die Mechanik einer Feinabstimmung im Kanalwähler, sollte man dieses Teil recht genau auf seine mechanische Funk-

tion überprüfen. Schließlich ist es selbstverständlich, daß man ein Drucktastenaggregat ausprobiert, bevor es eingebaut wird.

Auch der elektrischen Kontrolle von Bauteilen soll man Beachtung schenken. Es ist nicht abwegig, einen Zeilentransformator vor dem Einbau mit einem Oszillografen zu überprüfen. Ebenso lassen sich kleine Bauteile wie Kondensatoren und Widerstände auf ihre Werte kontrollieren. Oft wird der Farbcode von Widerständen falsch decodiert, weil z. B. zwei Farben – Gelb, Orange – schlecht auseinandergehalten werden können. Die elektrische Funktion eines Netzschalters sollte unter der angegebenen Belastung vor dem Einbau geprüft werden. Nicht zuletzt lassen sich Bandfilter aus Zf-Kreisen oder auch Einzelkreise leicht mit einem Meßsender oder Oszillografen auf die Grundfunktion hin kontrollieren.

2.2 Widerstände

Der ohmsche Widerstand ist von seiner Funktion und seinem Aufbau her ein recht einfaches Bauelement. Aber auch hier sind Bauformen, Werte, Belastbarkeit usw. zu prüfen und auszuwählen.

Die einfachste Messung ist die Wertbestimmung des Widerstandes mit dem Ohmmeter oder der Widerstandsmeßbrücke. Beide Meßgeräte können in einfachen Vielfachmeßgeräten oder in elektronischen Meßgeräten, wie z. B. ein Röhrenvoltmeter oder eine kombinierte R-C-L-Meßbrücke, eingebaut sein. In Bild 28 ist das Prinzip der Widerstandsmessung gezeigt. Der Meßkreis besteht aus einer Batterie, dem Bereichsumschalter, dem jeweilig eingeschalteten Bereichswiderstand R_B und dem zu ermittelnden Widerstand R_X . Aus dem Ersatzschaltbild ist ersichtlich, daß es sich um eine einfache Spannungsteilerschaltung handelt. Wenn wir die Batteriespannung mit U , die angezeigte Spannung mit U_M , den Bereichswiderstand mit R_B und den unbekanntem Widerstand mit R_X bezeichnen, so erhalten wir aus der Gleichung

$$\frac{U_M}{U} = \frac{R_X}{R_B + R_X} \text{ den Wert: } U_M = U \cdot \frac{R_X}{R_B + R_X}$$

Beziehen wir die Spannung U auf den Endausschlag 10 (Absolutwert) der Skala ($\cong 1 \text{ V}$) – dafür ist der Unendlichkeitseinsteller der Meßinstrumente vorhanden –, so wird, wenn $R_X = \infty$, also bei offenen Klemmen A und B, das Instrument Vollausschlag 1 V anzeigen. Ist der Widerstand R_X gleich dem Widerstand R_B , so liegt die angezeigte Spannung auf dem Wert 5. Wird ein 100- Ω -Widerstand gemessen bei einem eingeschalteten 1-k Ω -Bereich, so erhalten wir aus der Gleichung

$$U_M = U \cdot R_X / R_B + R_X \text{ den Wert:}$$

$$U_M = 1 \text{ V} \cdot \frac{10^2 \Omega}{1 \cdot 10^3 \Omega + 0,1 \cdot 10^3 \Omega}$$

$$U_M = \frac{1 \cdot 10^2 \text{ V}\Omega}{1,1 \cdot 10^3 \Omega} = 0,91 \cdot 10^2 \cdot 10^{-3} \text{ V} = 0,91 \cdot 10^{-1} \text{ V} = 0,091 \text{ V}$$

Wenn für mehrere Widerstände die einzelnen Spannungswerte ausgerechnet werden, so ergibt sich die bekannte Ohmskala, die in Bild 28 ebenfalls zu sehen ist.

Fehlmessungen können nach der obengenannten Methode kaum auftreten, wenn man beachtet, daß im nicht eingeschalteten Zustand des Gerätes der Zeiger mechanisch auf Null und danach mit dem Einsteller bei nicht angeschlossenem Widerstand R_X auf Unendlich gestellt wird. Ein Kurzschluß der Meßklemmen A und B bringt den Zeiger in die Stellung 0 Ω . Ist das nicht der Fall, so ist in der vorliegenden Schaltung, aufgrund eines zu großen Leitungswiderstandes, das Meßkabel zu hochohmig; es hat also einen schlechten Kontakt, oder es ist zu lang. Gegebenenfalls ist die Batterie auszuwechseln.

Auch dem fließenden Strom in der Meßanordnung sollte man Beachtung schenken. Wird auf den 1- Ω -Bereich geschaltet, so bedeutet dies, daß bei einem zu messenden Widerstand von 1 Ω aufgrund der vorliegenden Spannungsteilung am Meßobjekt die halbe Spannung liegt. Bei einer 1,5-V-Monozelle sind das 0,75 V. Der Strom, der durch das Meßobjekt

$$\text{fließt, hat hierbei einen Wert von } I = \frac{U}{R} = \frac{0,75 \text{ V}}{1 \Omega} = 750 \text{ mA}$$

(Fortsetzung folgt)

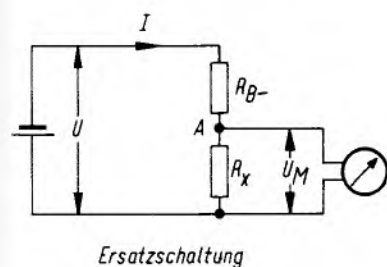
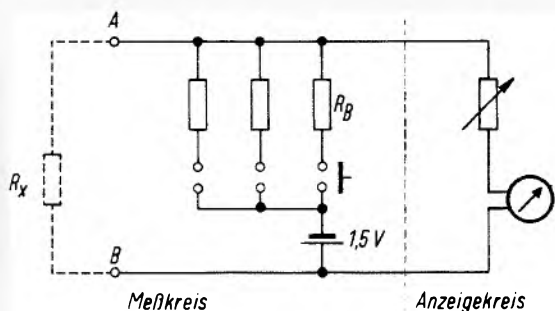
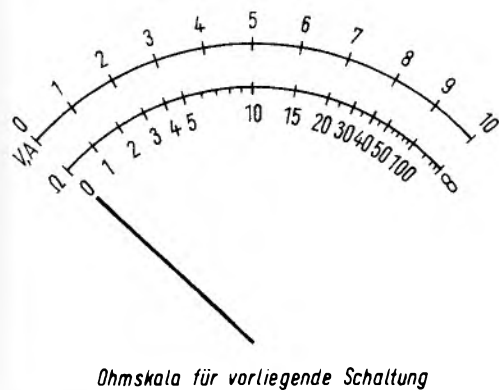


Bild 28. Grundschaltung eines Ohmmeters



Ohmskala für vorliegende Schaltung

Aus der Wirtschaft

Die Organisation von Akkord Elektronik GmbH: Das Unternehmen verfügt über fünf Betriebsstätten. *Herxheim/Pfalz:* Werk für Datentechnik, Vertrieb Datentechnik und Rundfunk, Verwaltung und Zentraleinkauf; *Landau/Pfalz:* Produktion, Entwicklung, Kundendienst und Versand Rundfunk; *Edenkoben/Pfalz:* Kundendienst, Ersatzteil- und Versandlager Datentechnik; *Karlsruhe:* Rechnerentwicklung, Hardware, System-Software; *Köln:* Verkaufsbüro für Datentechnik.

Wagner Elektronik übernommen. Dipl.-Ing. Günter Wagner, Gründer und Inhaber der Firma Wagner Elektronik GmbH in Berlin, verkaufte die Mehrheit seines Unternehmens an Hartmann & Braun; er bleibt zusammen mit Frau Rita Linde Geschäftsführer. Die Firma, die heute 250 Mitarbeiter, darunter 50 Elektroingenieure, beschäftigt, ist erst vor acht Jahren in einem Wohnzimmer gegründet worden; 1969 dürfte der Umsatz bei 8 Millionen DM liegen. Die Kooperation mit Hartmann & Braun war offenbar notwendig, weil das Kapital für Forschung und Entwicklung auf diesem Spezialgebiet – Geräte der digitalen Elektronik – vom Inhaber allein nicht mehr aufgebracht werden kann, obwohl die Ertragslage als erstklassig bezeichnet wird. Hartmann & Braun hat heute 7500 Mitarbeiter und wird 1969 etwa 250 Millionen DM Umsatz erzielen.

Accumulatorenfabrik Sonnenschein ist zufrieden: Der für eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung erstanlich offene Geschäftsbericht für das Jahr 1968 zeugt von der unverändert aufwärts gerichteten Entwicklung des Unternehmens mit Werken in Büding und Berlin. Im Berichtsjahr wurden 43,6 Millionen DM Umsatz erzielt (1967: 37,4). Dieser Umsatzerlös wurde wie folgt verwendet: 45 % für Material, 27 % für Personal, 18 % für Gemeinkosten, 4 % für Steuern, 2 % für Pacht, 2 % für Abschreibungen, und 2 % beträgt der Jahresüberschuß. Die 1910 von Dr. Theodor Sonnenschein gegründete Gesellschaft zählt 968 Mitarbeiter. Das Produktionsprogramm umfaßt Starterbatterien für Kraftwagen aller Art, Batterien für Elektrokarren und für Fotoblitzgeräte, dryfit-Batterien für die Unterhaltungselektronik, Bleiakkumulatoren für Telefon-, Fernmelde- und Signalanlagen, stationäre Batterien und Schiffsbatterien aller Größen sowie Ladegeräte.

DGG vertritt Ricordi: Seit dem 1. Juli vertritt die Deutsche Grammophon Ges.mBH die italienische Firma Ricordi, Mailand, im Bundesgebiet, England, Frankreich und einigen anderen Ländern.

Kombinat VEB Keramische Werke, Hermsdorf: Die Konzentration der DDR-Industrie, die zur Bildung von Kombinat führt, fand ihren Niederschlag in der Kombinatbildung VEB Keramische Werke Hermsdorf. Es sind sieben Volkseigene Betriebe (VEB) zusammengefaßt, die bisher in der Vereinigung Volkseigener Betriebe (VVB) Technische Keramik, Weimar, zusammengeschlossen waren. Diese, wie es heißt, optimale Konzentration der Mittel und Kräfte betrifft technische Porzellane, Steatit und Sonderwerkstoffe, sintermetallische Kontakte, Einbauelemente für die Röhrentechnik, Überschwermetalle als Abschirmmaterial für Gammastrahlen, Isolator-Zündkerzen, Apparate und Anlagen aus Hartporzellan und Steinzeug, elektronische Bauteile für Rundfunk-, Fernseh-, Nachrichten-, Meß-, Steuer- und Regeltechnik sowie für die Datenverarbeitung.

Japan ist Elektronik-Land Nr. 2

Über 430 000 Rechner in diesem Jahr

Elektronische Rechner für Schulkinder?

„Lernen Sie Japanisch!“ riet ein Freund aus den USA dem Verfasser dieser Zeilen. „Japan ist heute auf dem Gebiet der Elektronik Nummer zwei in der Welt – wer weiß, ob es nicht eines Tages Amerika vom Thron stößt und Nummer eins wird...“ Atemberaubend rasch stellt Japan Produktionsrekorde auf. Erreicht sind u. a. der erste Rang im Weltschiffahrtsbau und der zweite Rang – vor der Bundesrepublik – beim Bau von Kraftwagen und Fotoapparaten. Und was die Unterhaltungselektronik angeht, so ist Japan inzwischen dank Forschung, Entwicklung, Fertigungsdisziplin und sorgsamster Exportpflege zum Weltlieferanten geworden. Die Elektronikindustrie des Landes rechnet mit einer jährlichen Zuwachsrate von 25 % und wird 1969 einen Umsatz von umgerechnet 26 Milliarden DM erzielen; 1968 stieg der Export um 36,1 % auf 4 Milliarden DM. Das Exportziel in diesem Jahr sind 4,5 Millionen Fernsehgeräte, 35 Millionen Rundfunkgeräte und 8 Millionen Tonbandgeräte. Ganz nebenbei bauen die japanischen Firmen ihre Übersee Fabriken zielstrebig aus. Nachdem Fertigungen in Formosa, Hongkong, Südkorea, Malaysia und Singapur entstanden sind, tastet sich die japanische Elektronik nach Südamerika und dem Vorderen Orient vor. Die Auslandsaktivität und die Exporte haben im ungemein aufnahmefähigen Binnenmarkt – 98 Millionen Menschen, die durch laufende Lohnsteigerungen immer kaufkräftiger werden – ihre solide Basis. Ein Beispiel für Wachstum in der Stille und plötzliches fast explosionsartiges Hervortreten gibt der Sektor elektronische Tischrechner ab. Dieses Bürogerät steht heute hoch im Kurs – und an diesem Markt partizipieren die Japaner bereits mit 70 % vom Weltumsatz. Europa und die USA sind fast ausmanövriert.

1964 kam Hayakawa mit dem ersten volltransistorisierten Tischrechner der Welt heraus (Modell CS-10 A). Davon wurden 725 Stück gefertigt. Die gleiche Firma stellte zwei Jahre später das erste Modell mit integrierten Schaltungen vor, die das Volumen drastisch reduzierten. Heute gibt es in Japan 17 Hersteller, darunter die bekannte Kamerafirma Canon und K. Hattori, eine Uhrenfabrik. 1966 wurden bereits 25 474 elektronische Tischrechner im Wert von etwa 62 Millionen DM (umgerechnet) hergestellt. 1967 stieg die Fertigung um 248 % auf 63 137 Stück; sie erreichte 1968 bereits 164 000 Stück und dürfte 1969 bei

Zum Beispiel elektronische Tischrechner

432 000 Stück ankommen. Amerikanische und europäische Hersteller elektronischer Tischrechner nutzen die hohen Serien der Japaner aus und lassen bei ihnen fertigen; der Vertrieb geschieht dann unter eigener Marke, ähnlich wie bei Fernseh- und Rundfunkgeräten, die amerikanische Firmen in Japan bauen lassen.

1968 war der Export mit 74 229 Stück, was ungefähr 45 % der Produktion entsprach, noch verhältnismäßig gering; 1969 wird hingegen ein Export von annähernd 300 000 Elektronen-Tischrechnern erwartet oder 400 % mehr als ein Jahr zuvor. 1968 waren die USA Hauptabnehmer (35,5 % vom Gesamtexport), gefolgt von der Schweiz (8,9 %), Holland (8,5 %), Großbritannien (6,5 %), Australien (6,2 %) und der Bundesrepublik Deutschland (5,6 %). Die Exportpreise gingen rasch zurück. Kostete ein elektronischer Tischrechner 1965 noch etwa 4 500 DM, so liegt der Durchschnittspreis heute unter 1600 DM.

Technisch gesehen läuft die Entwicklung in drei Richtungen. Die eine betrifft Hochleistungsrechner, wie etwa das jetzt von Sony angekündigte Modell mit 15 Stellen und sieben Speichern, die zweite die Standard-Tischrechner und die dritte Taschenrechner, deren Abmessungen auf 34 cm x 13 cm x 7,3 cm (QT-8 D von Hayakawa) und 33 cm x 10 cm x 13 cm (AS-A von Casio) zurückgehen und doch bis zu 12 Anzeigeröhren aufweisen. Diese Miniaturausführungen sind nur noch mit hochintegrierten Schaltungen zu realisieren, deren Beschaffung offenbar in Japan nicht immer einfach ist. Den Rekord hält Hayakawa mit dem erwähnten Modell QT-8 D mit vier ELSI-Schaltungen (ELSI = extra large scale integration). Jede ELSI ist auf einem Chip von 3 mm Kantenlänge aufgebracht und enthält – in diskrete Bauelemente umgesetzt – 1875 Teile oder dreimal mehr, als in einem Schwarzweiß-Fernsehgerät zu finden sind. Das kleine Gerät mit acht Ziffernröhren wiegt nur 1,4 kg. Es scheint den Japanern zu gelingen, mit solchen Kleinrechnern einen neuen Markt aufzumachen, weil sich dank der besonders niedrigen Preise auch Privatleute dafür zu interessieren beginnen. Toshiba kündigte soeben ein neues Kleinmodell an, das addiert, subtrahiert und multipliziert, nicht jedoch dividiert und daher mit nur einem Speicher auskommt. Schulkinder mit der handgroßen elektronischen Rechenmaschine in der Tasche sind eine reale Zukunftsvision. K. T.



„Hab' dir ja gleich gesagt, daß ein 59er Fernsehapparat für uns zu groß ist, aber du wolltest es ja nicht glauben!“

Signale

Vertrieb im Griff

Im Jahre 1964 erschien im „Verlag“ Paul Brömmelhaupt KG ein Buch, dessen Titelseite ausdrücklich den Vermerk „Nachdruck, auch auszugsweise, verboten“ trägt. Sein Titel: Was tut die Rundfunk-, Fernseh- und Elektroindustrie für die Gesunderhaltung des Fachhandels? Der Klappentext verspricht Bedeutendes: „In schonungsloser Form wird hier messerscharf, ohne viele schöne Worte, leicht verständlich dargestellt, was die deutsche Industrie in den letzten Jahren in dieser Beziehung unternommen hat.“ Wer den Band aufschlägt, findet ... 112 l e e r e Seiten! Heute, so sagt der humorbegabte „Verfasser“ in Köln, als namhafter Großhändler mit Filialen in Düsseldorf, Koblenz und Aachen bekannt, würde er ein solches „Werk“ nicht mehr herausgeben. Seinerzeit hatte es tatsächlich den Anschein, als ob die Hersteller bei der braunen Ware (Radio, Fernsehen, Phono) bezüglich der Vertriebswege die Augen schließen – Hauptsache war, daß der Umsatz stimmte. Lockvogelangebote beunruhigten den Markt, alarmierende Preismeldungen aus C & C-Lagern erschreckten die Branche. Inzwischen, so sagt Brömmelhaupt, hat die Zahl der Produzenten, die die Absatzwege im Griff behalten, beträchtlich zugenommen. Zuerst kamen Saba und Braun, später noch weitere Lieferanten, wie Weg und Uher. Aber auch Dual, Grundig, Loewe, Nordmende und Kuba führten im Laufe der Zeit straffe Vertriebsbedingungen ein. Sie gehen zum Teil mit Preisbindung und einer Auswahl der Abnehmer insgesamt einher. Brömmelhaupt nennt Nordmende als Beispiel. Deren erfolgreiche Spectra-Serie läuft heute nur noch über 39 ausgewählte Großhändler, die für die Weitergabe an den wirklichen Fachhandel sorgen.

Aus dem Ausland

Satellitenstation in Indonesien: Auf der Insel Java wurde gemeinsam von der indonesischen Regierung und der International Telephone & Telegraph Corporation (ITT) eine Satellitenstation erbaut für die Zusammenarbeit mit Intelsat III, der über dem Indischen Ozean fixiert ist. Damit hat das Inselreich direkte Verbindung für Telefongespräche, Telex, Faksimile, Daten und Fernsehprogramme mit Europa, Japan, Australien, USA, aber auch nach Singapur und Malaysia. Direkter Anschluß nach Indien und Pakistan ist vorgesehen.

England: Die Waschmaschinen- und Staubsaugerfirma Hoover bereitet ein großes Expansionsprogramm vor, in das auch der Vertrieb

von Fernseh- und Rundfunkgeräten einbezogen werden soll. Hoover denkt offenbar an die Übernahme von Fernsehempfängern aus Japan und Italien, nicht aber an Eigenfertigung.

Das englische Unternehmen der SGS-Gruppe – SGS (United Kingdom) Ltd. unter Leitung von Larry Curry – ist auf Expansionskurs gegangen. Heute beschäftigt die Fabrik in Falkirk/Schottland etwa 1200 Personen und fertigt annähernd 0,5 Millionen integrierte Schaltungen pro Monat. Das Ziel ist ohne sehr wesentlichen Mehraufwand an Personal eine Monatskapazität von 1 Million IS. Gegenwärtig sind 28 Diffusionsöfen in Betrieb, bis Ende 1970 sollen es über 50 sein. Die Automatisierung der Fertigung wird schnell vorangetrieben. Nachdem die Laboratorien von Aylesbury zur Fabrik nach Falkirk verlegt wurden, ist ein Dreijahresplan für den Ausbau von Forschung und Entwicklung angelaufen. Die Entwicklungskapazität, insbesondere für IS nach Kundenwünschen, wird schnell vergrößert. Die Behörden haben sich bemüht, möglichst viele Werke nach Schottland zu ziehen; heute sind hier 80 Elektronikunternehmen mit einem Jahresumsatz von zusammen über 500 Millionen DM tätig, die etwa 30 000 Mitarbeiter zählen, darunter 2000 Wissenschaftler und promovierte Techniker.

Mosaik

Das Farbfernsehen macht in den Niederlanden schnelle Fortschritte. Noch in diesem Herbst wird der Verkauf des 100 000. Farbgerätes erwartet. Berücksichtigt man die Unterschiede in der Einwohnerzahl, dann hat Holland mit der Entwicklung im Bundesgebiet gleichgezogen. Holland ist fernsehfreudig; nach der letzten Erhebung sind 87 von 100 Haushalten fernsehversorgt. Beide niederländische Fernsehprogramme senden wöchentlich 65 Programmstunden, davon 15 in Farbe; überdies sind die Holländer bemüht, weitere Programme, vor allem aus dem Bundesgebiet, zu bekommen.

Eine Standardisierung der Videogeräte für den Heimgebrauch bahnt sich in Japan an, während hierzulande – wie kürzlich auf der Stuttgarter Tagung über Fernsehen im Unterricht beklagt wurde – derlei Bemühungen noch in weiter Ferne sind. Heute fertigen 18 Firmen in Japan Videoaufzeichnungsanlagen. Vorgesehen ist folgende Norm: Bandbreite 12,7 mm, Spulengröße 7 Zoll, omegaförmige Bandführung, Trommelkopfdurchmesser 115,8 mm, Bandgeschwindigkeit 19 cm/s, Spurmittenabstand 173 µm, Spurschräglage 3 Grad 11 Minuten. Parallel zur Bandkante sollen eine Steuerspur von 0,8 mm Breite und eine Tonspur von 1 mm Breite verlaufen. Signal/Rauschabstand > 40 dB, Horizontalauflösung > 240 Zeilen. Ob diese japanischen Vorschläge

Letzte Meldung

Mit Unterstützung der Bundesregierung zeigten der Westdeutsche und der Saarländische Rundfunk zusammen mit AEG-Telefunken und der Fernseh GmbH auf der 2. Internationalen Asien-Messe in Teheran/Iran Farbfernsehen (Direktsendungen, Filme, Studioszenen) nach dem Pal-System. In den Messehallen standen für das Publikum viele deutsche und ausländische Pal-Farbgeräte. Zur gleichen Zeit hielt Prof. Dr. W. Bruch mehrere Vorträge. Der Iran ist zur Zeit dabei, sich für eine der drei Farbfernsehnormen (NTSC, Pal, Secam) zu entscheiden.

eine Weltnorm werden, bleibt dahingestellt – daß eine solche analog zur Entwicklung der Schallplatte und der Tonbänder nötig wird, ist unbestritten.

Loewe Opta mit 10 % Marktanteil: Nach 14 % Zuwachs im Jahre 1968 stieg der Umsatz in den ersten sechs Monaten von 1969 um weitere 26 % und damit um etwas mehr als der Branchendurchschnitt. Wenn 1970 nochmals ein Mehr von 15 % erreicht werden wird, dann dürfte die Kapazitätsgrenze fast schon überschritten sein; Personal und Zuliefermaterial sind mehr als knapp. 64 v. H. der Gesamtproduktion entfallen z. Z. auf Fernsehempfänger, der Rest verteilt sich auf Rundfunkempfänger, Bildbandgeräte für den professionellen Sektor, Tonband- und Fotoblitzgeräte. Im letztgenannten Bereich ist mit einem thyristorbestückten Modell eine interessante Entwicklung gelungen (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 18, Seite 623). Das Unternehmen, das nach Angaben von Cay Baron von Brockdorff völlig selbstständig arbeitet (es ist eine hundertprozentige Tochter der Internationalen Industrie- und Verwaltungs AG, vorm. Loewe Opta AG), hat nicht die Absicht, in absehbarer Zeit neue Erzeugnisgruppen aufzunehmen.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am 1. Oktober 1969

Rundfunkteilnehmer:	Fernsehteilnehmer:
19 266 910	15 686 903
Zugang im September	Zugang im September
23 989	60 365

Die Oberpostdirektionen mit dem höchsten Bestand an Rundfunk-(Hörfunk-)Teilnehmern sind der Reihenfolge nach die OPD Düsseldorf (1,809 Millionen), OPD Frankfurt/Main (1,703), OPD Dortmund (1,198) und OPD Münster (1,179). Diese Rangordnung gilt auch bei den Fernsehteilnehmern.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie								
Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger ¹⁾	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Juli 1969	622 101	141,8	2 243 700	289,9	154 687	67,7	1 592 095	841,5
August 1969	77 373	18,0	274 106	33,2	17 654	7,8	176 906	106,4
Januar bis Juli 1968	508 315	108,5	1 899 401	256,7	134 247	59,6	1 371 820	719,4
August 1968	67 780	13,0	214 544	27,5	15 719	6,6	174 171	88,4

¹⁾ Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger

NORDMENDE electronics stellt vor: Die Spitzenreiter im Fernsehservice: Farbbalken-Generator FG 387, Farb-Service-Generator FSG 395 und Gittergeber GG 388!

FG 387

Dieser Farbgenerator hat sich in über 10.000 Werkstätten für alle Meß- und Service-Aufgaben an Schwarz-Weiß- und Farbfernsehempfängern ausgezeichnet bewährt. Die verschiedenen Ausgangssignale garantieren eine exakte normgerechte Prüfung aller Empfängertypen.

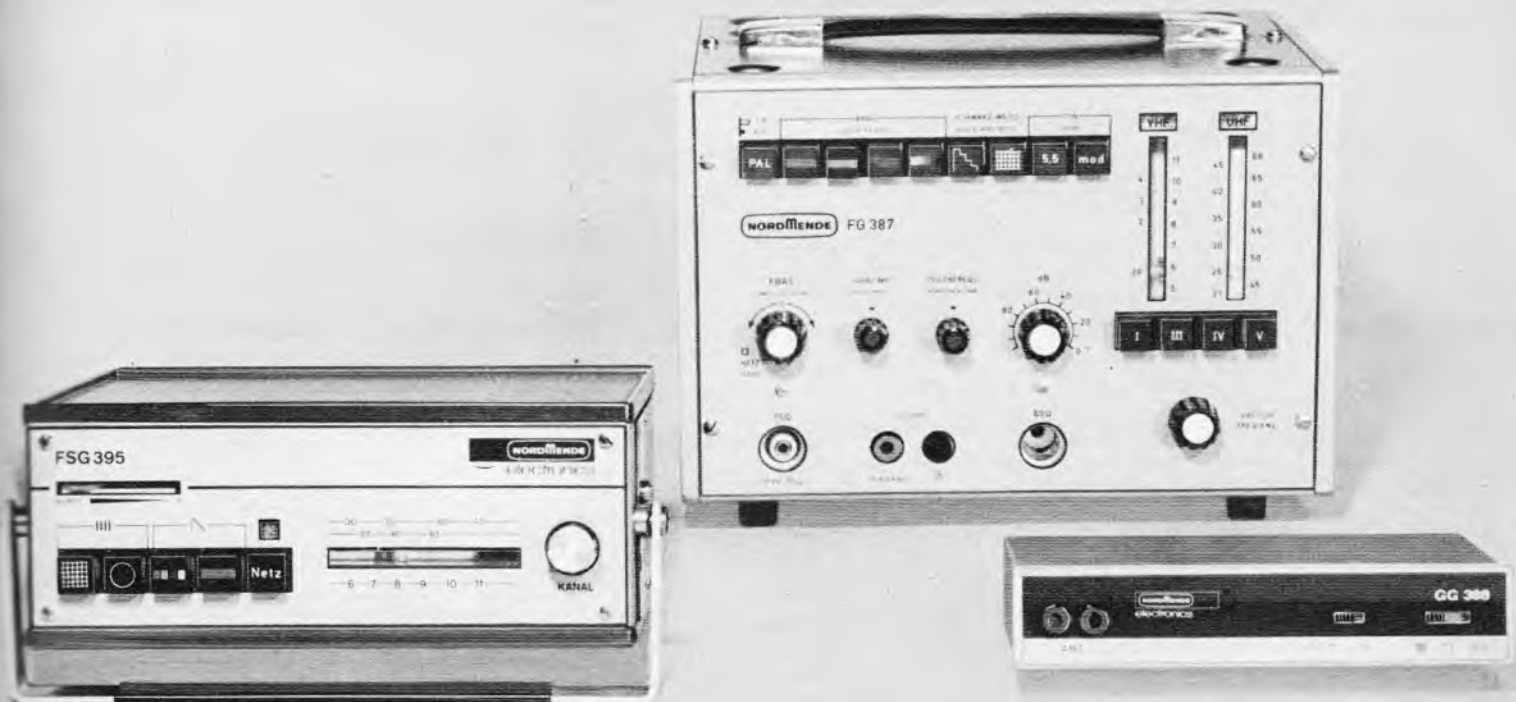
FSG 395

Der ideale Farbgenerator für den Außenservice. Die verschiedenen Funktionen dieses Gerätes gestatten dem Techniker die visuelle Auswertung von Geometrie-, Konvergenz-, Farbreinheits-, Phasen- und Amplitudenfehlern im Fernsehservice.

GG 388

Ein handliches batteriebetriebenes Gerät für den Fernsehservice in Taschenformat. Funktionen: Weißfläche, Gittermuster. VHF- und UHF-Betrieb.

NORDMENDE
electronics



NORDDISCHE MENDE RUNDKUNG KG
28 BREMEN 44, POSTFACH 8360

CTR TAF 75 26 Transistoren und Dioden

Der handliche Spezialempfänger mit der großen Leistung. M.: 280 x 150 x 100 mm. 5 interessante Spezialbereiche, die Sie sonst in keinem Radio finden. Sehr solide Ausführung im Kunstledergehäuse mit Metallfront. Überraschende Empfangsleistung.

MW 540-1600 kHz, KW 3,5-10 MHz (Schiffsfunk, Rundfunk, Amateurfunk usw.), UKW 85-108 MHz (Rundfunk, Sicherheitsdienste), VHF 102-136 MHz (Flugfk., Flugnavigation, Flugwetterdienst),

VHF II 148-174 MHz (Autotelefon, Taxi-, Arztfunk, Sicherheitsdienste, Hafenfunk u. a.)

Besonderheiten: 10 cm Volltonlautsprecher umschaltbar Netz u. Batterie, hohe Sprechleistung, Skalenbeleuchtung, Stabantenne, Klangfarbenwahl, Kopfhöreranschluß

Kompl. mit Ohrhörer, Batt.-Satz, Netzteil 248.—

NEU! CTR TAF 95 mit Super-DX-Zusatz für Batt. u. Netz, das Spitzenmodell unter den Spez.-Empfängern.

8 interessante Bereiche.

SIE HÖREN: Sicherheitsdienste, Flug-, Arzt-, Schiffs-, Amateur-, Taxifunk u. zusätzlich alle Rundfunkbereiche. Der in das Modell eingebaute neuartige ZF-Verstärker sorgt für hervorragende Empfangsleistung und Trennschärfe. 28 Halbleiter, viele Besonderheiten wie: beleuchtete Linearskala, automatische Scharfstimmung, Einschalter für Nah- u. Fernempfang, getrennte Fernabstimmung, 3 Antennen, umschaltbar Batt.- u. Netz, LW 150-380 kHz, MW 540 bis 1600 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 bis 136 MHz, VHF II 143-185 MHz. M.: 360 x 245 x 125 mm.

Kpl. m. Ohrhörer, Batt.-Satz 389.—

Mit eingeb. Rauschperre, Aufpreis 45.—

Fachhändler, bitte Spezial-Offerten anfordern!

TAF-GERÄTE-Versand frei Haus.

CTR-ZFR 1 einstufiger 10,7-MHz-ZF-Verstärker m.

4-Kreis-Bandfilter, zum nachträglichen Einbau in alle Rundfunkgeräte, mit einem 10,7-MHz-Verstärker, speziell geeignet zum Einsatz in Geräten mit kommerziellen Bändern zur Einengung der Bandbreite auf ca. 20 kHz. Eine außergewöhnliche Empfangsleistungsverbesserung ist damit gewährleistet. — an Masse Kpl. geschaltet, mit Schalthild 34.50

27-MHz-Sprechfunkgeräte mit FTZ-Prüftr., unerreichbar preisgünstig.

J 41 X 158-mW-Handfunksprechgerät, 1 Kanal, Spannungsanzeige, sehr robuste Ausführung (Verwendung auf Baustellen!), m. Tasche, Batterie u. Ohrhörer St. 160.—

TS 516 (Fieldmaster 600) 1,6-W-Handfunksprechgerät mit FTZ-Nr. 2 Kanäle, mit Tonruf, Batt.-Meßgerät, Autoantennenanschluß, Ledertasche, Batterie u. Ohrhörer St. 295.—

TS 550 G Lux-Call, 2 W, 15 Trans., Ton- u. Lichtruf, Anschl. f. Hörer, Antenne, Außenbatt., mit Tragriemen und Ohrhörer St. 348.—

TS 600 G Lux-Call-Autofunkgerät, höchst zulässige Leistung, Licht-Tonruf, Rauschperre, 6 bestückbare Kanäle mit Mikrofon St. 585.—

FIELDMASTER F 900

17 Sil.-Trans., eingeh. autom. Störbegrenzer, abschraubbare, versenkbare Teleskop-Antenne, 50-Ω-Anschl. f. Fahrzeug/Außenant. od. Kurzant. Wahlschalter für 2 Betriebskanäle, Hochleistungs-Rauschperre, Anzeigegerät für den Ladezustand der Batterie, v. außen auswechselbare Quarzkanäle, ohne das Gerät zu öffnen. Anschl. f. Stromversorgung durch Netzgerät od. Auto-Batt. 12-V-Anschluß f. Kopfhörer, Eing.-Leistg. 2 W. Empf. Doppelsuper mit größtmöglicher Sicherheit gegen Kreuzmodulation. Inkl. NC-Sammler, Netz-Ladegerät, Teleskopant., Tasche und Ohrhörer, 1 Kanal bequartz St. 498.—

Funksprechgeräte ohne FTZ-Prüftr. für Funkamateure und Exportzwecke.

WE 410 4-Trans.-Funksprechgerät, quartzgesteuerter Sender, Supereigenleistungsempfänger mit 2stufigem NF-Verstärker und Batt. St. 36.—

Völlig ausreichend für Antennenhau u. a.

NV 7, unglaublich preisgünstiges 7-Trans.-Gerät, mit Rufton, Sender und Empfänger quartzgesteuert, empfindlicher Super als Empfänger, kräftig modularer 100-mW-Sender, stabile Ganzmetallgehäuse 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 quartzgesteuert, eingeh. Batteriespannungsmesser, Ganzmetallgehäuse. Gemessen an der hohen Leistung sehr geringe Abmessungen! Inkl. Ohrhörer u. Batterie, Frequenz 28,5 MHz St. 97.50

CB 36 1,5-Watt-Handfunk-Sprechgerät

Ein neues äußerst leistungsfähiges Gerät für höchstmögliche Reichweite bei bester Verständigung. Super-Empfänger mit HF-Vorstufe, leistungsstarke, amplitudenmodulierte Endstufe, max. Reichweite 15 km, 16 Halbleiter, Batt.-Spg.-Messger., Rauschperre, 2 Kanäle, beide beliebig bestückt. Betrieb durch 8 Mignon-Batt., 12-V-Autoanschluß. Mit Ledertasche und Ohrhörer St. 220.—

GPA 11 Feststationsantenne, 2,6 m hoch, mit 4 Radials, Koaxansch., Mastbefestigung, höchstmögliche Reichweite für Hand- u. Autofunksprechgerät, solide Ausführung 79.50

AT 27 Auto-Antenne, mit Verlängerungsspule 1,2 m lg., Koaxansch., optimaler Wirkungsgrad 44.—

HA 250 100-W-Leistungsverstärker

Als Nachsetzer zu Autofunkgeräten im 11-m-Band. Nur Ant. und Batt. anschließen und sofort haben Sie anstelle von 2 W eine Eing.-Leistg. von 100 W. Daten: Frequ. 20-54 MHz, Imp. 50 Ω, Leistg. 100 W PEP, Mindestaussteuerung 1 W, 2 Röh. 6 GJ 5, 2 Trans., Stromversorgung 12 V, M.: 175 x 220 x 875 mm, Gew. 1.8 kg. Eine bes. Schaltung zur S/E-Umschaltung muß nicht verlegt werden, da eine Umschaltautomatik eingebaut ist. Inklusive Montagematerial und Anleitung 449.—

SPA 2 Spannungswandler zum Betrieb aller 12 V Autofunkgeräte an 6-V-Bordanlagen. Transistorisiert, keine bewegten Teile, daher völlig verschleißfrei, Ausgang 12 V/2 A 89.50

HANSEN-STEHWELLENMESSGERÄT SWR 3, zur Messung des Stehwellenverhältnisses für KW- u. UKW-Antennen, da das SWR-Meter dauernd in der Antennen-Speiseleitung verbleibt, ergibt sich als weiterer Vorteil die Verwendung als Antennen-Strommesser, wodurch die Abstimmung der PA-Stufe wesentlich erleichtert wird. DATEN: Imp.: 52 Ω, Belastbarkeit 1 KW, Frequ.-Ber.: 2-150 MHz, Instrument: 100 µA, Anzeige 1:1 bis 1:3, Eing.-Feldstärke-Meßgerät, M.: 40 x 40 mm 45.—

STEHWELLEN-U. Leistungsmessgerät SWR 2. Das Gerät zeigt auf verschiedenen Instrumenten die relativen Vor- u. Rücklaufleitungen. Instrument 1: SWB 1: 1 bis 1:∞, Instrument 2: rel. Leistg.: 0-100, 0-50. Belastbarkeit: 1,5 KW! (52 Ω). Frequ.-Ber.: 2 bis 150 MHz. M.: 58 x 150 x 70 mm 64.50

Vielfachmesser VM 3 in gedr. Schaltung

28 Meßbereiche, Innenwiderstand 20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~.

Für Hochp.-Messungen an FS, Bild-Röh., Oszillografen-Röh. und hochohmigen Spannungsquellen. Kann eine zum Vielfachmesser passende Hochspg.-Meßspitze geliefert werden. Bereiche: bis 1000 V ~, bis 2,5 A =, bis 2,5 A ~, 0-10 MΩ, 0-2 µF, -10 bis +82 dB 148.—

Ledertasche 14.50. Hochsp.-Testkopf auf Anfrage.

MULTITESTER M 650

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. 18 Ω bis 160 kΩ, 1,6 bis 16 MΩ, mit 2 Prüfschnüren 54.50

Ledertasche 7.95

TPW/DEUTSCHE RINGKERN-REGELSTRANSFORMATOREN 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 124.—

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 237.50

Ringkern-Regelrenner, 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 Schutzsteckdosen an der Frontseite, hochstahiles Metallgehäuse 249.50

Volt- u. Ohmmeter in Bleistiftform, 3/30 300 V Gleich- u. Wechselstrom. Widerstand 0-20 kΩ, eingeb. 1,5-V-Mignon-Batt., Testleitung. Mit Krokodilklemme Kpl. 16.50



Hi-Fi-UKW-Tuner NORIS MG 1510, Frequ. 88-108 MHz, Röh.: 2 x ECC 85, 2 x 6 BA 6, 2 x 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 µV / 20 dB, Bandbreite 200 kHz/6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV, Decoderanschluß vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko 139.50

Stereo-Decoder NSE 604, Trans. AF 137, 2 x AC 122, Vers.-Spg. 6,2 V, M.: 165 x 80 x 40 mm, mit Einbauanweisung 39.50

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

Nachhallsystem RE 60, mit einer Hallspire, 9.50

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-Prüfender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88-108 MHz, abstimmb., sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV, Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV, FM-Modul, Frequ.-Hub ± 75 kHz, Stromvers. 9 V 19.50

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur 12.60

9-V-Batterie mit Clips 1.95

NFE 1,5-W-NF-Verstärker, 2stufig, f. 6-V-Betr.-Spng. Plus = Masse, Best. 2 x AC 153, 1 x AC 151, Eing. 200 mV/5 kΩ, Ausg. 1,5 W/5 Ω, 80 bis 12 000 Hz 16.50

TV 100 Hi-Fi-Verstärker, 10 W, mit Baß- und Höhenregler, 5stufiger Hi-Fi-Verstärker, sehr rauscharm durch Verwendung von Silizium-Transistoren in den Vorstufen, Spannung 27 V, Bestückung 3 x BC 148 B, AC 187 K/AC 188 K, 2 x AD 150, Maße 215 x 55 mm, Bausatz mit Chassis, Poti, Knöpfe usw. 49.50

NTV 105 Netzteil für obigen Verstärker, 27 V/1 A, stabilisierter Bausatz 35.—

NTV 105 C, betriebsbereit 44.—

6601 Lautsprecher f. Sprechanlagen, Ø 65 mm, 0,2 W, 3 m/s, 25 Ω 1 St. 2.90 10 St. à 2.60

Hi-Fi-Lautsprecher-Chassis mit Hochtonkegel, 10 W, 4 Ω, 30-15 000 Hz, Ø 25 mm, Höhe 92 mm 19.50

Orig. „Isophon“-Lautsprecher aus Industriefertigung

WLS 10 100 mm Ø, 2 W, Frequ.-Ber. 100-15 000 Hz 1 St. 6.40 5 St. à 5.95 10 St. à 5.50

LWS 713 70 x 130 mm, 2 W, Frequ.-Ber. 100 bis 18 000 Hz 1 St. 9.50 5 St. à 8.50 10 St. à 7.50

LWP 85 50 x 75 mm, 0,8 W, Frequ.-Ber. 100 bis 15 000 Hz 1 St. 4.95 5 St. à 4.45

BZ 160 Standard-Doppelkopfhörer, 2 x 2000 Ω, plastiküberzogener Stahlbügel, schwarz 5.95

BZ 165 dto., 2 x 5 Ω, schwarz od. weiß 6.40

BZ 185 Spez. Kopfhörer, für Nachrichtengeräte aller Art, 2 x 2000 Ω, besonders massive Ausführung, Gummikabel, angegossene Büschelsterker sowie gehörschützend abschließbare Gummimuscheln, schwarz 11.75

HKO 32 Dyn. Stereo-Kopfhörer, Frequ.-Gang 40 bis 13 000 Hz, Imp. 2 x 8 Ω, max. Eing.-Leistg. 0,2 W, Klirrfaktor < 3 %, mit 2-m-Anschlußschnur u. Stecker 1 St. 24.50 5 St. à 21.50 10 St. à 19.50

DH 582 a AKG-Telefunken-Sprechgarnitur, mit dyn. Mikrofon und dyn. Kopfhörer 20-20 000 Hz, Leistungsbedarf 1 mV für 102 dB Schallpegel, Klirrfaktor < 1 %, Mikrofon für Nahbesprechung, Frequ.-Ber. 80-15 000 Hz, Imp. 2000 Ω, univ. verwendbar 14.50

DH 581 a dto., aber mit modernem Spiralkabel 19.50

NORIS-WECHSELSPRECHANLAGEN

Formschöne u. preiswerte Anlage, leichte Bedienung, deutsche Beschriftung und Gebrauchsanweisung Kpl. m. 9-V-Batt., 20-m-Kabel mit Stecker, Lautstärkereger.

KE 20, 1 Haupt- u. 1 Nebenstelle 31.—

KE 246, 1 Haupt- u. 2 Nebenstellen 54.—

KE 356, 1 Haupt- u. 3 Nebenstellen 68.—

TI 467, 1 Haupt- u. 6 Nebenstellen 136.50

TLT 1 Torsionsdrehstelle 21.50

Passendes Netzteil ATN 1/S, nur für Hauptstelle notwendig 12.95

Lief. u. Versand p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland 5.—, Katalog gegen 2.— in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.—, wird Schutzgebühr mit 1,50 vergütet. Post-scheckkonto Nürnberg 61 06. Preise inklusive Mehrwertsteuer. Postbestimmungen beachten!

CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Fach F 21

Ruf 0 96 22/2 25

Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 - Ruf 26 32 80

Sie suchen den zuverlässigen 15/20 Watt Mono-Verstärker?

Ihre Entscheidung fällt auf unseren neuen **Telewatt V 112 S**, dem modernen Nachfolger des tausendfach bewährten **V 112**. Hohe Leistungsreserve durch narrensichere Röhren. Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 · 20 Watt Musikleistung · 15 Watt Sinus-Dauertonleistung · Optimale Endleistung auch bei 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-Eingänge · Mikrofon-Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Aktentaschen-Format · Der Qualitäts-Allround-Verstärker für jedermann · Verlangen Sie unser günstiges Angebot.



KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Hamburg: Kluxen, Nordkanalstraße 52. Hannover: Schaefer, Hagenstraße 26. Köln: W. Meier + Co., Maarweg 66. Frankfurt-Sachsenheim: Growe, Lindenscheidstraße 1

Weshalb verkaufen Sie mir Nußbaum furnier oder weißen Lack, wenn meine Stereobox orangefarben werden soll?

Sie wissen doch: junge Leute haben ihren eigenen Stil. Nichts kann farbig genug sein. Aber Sie können mithalten. Mit der Rohbox unserer KSB 10/5. (Es gibt einfach zu viele Farben, um Farben mitzuliefern!) Das ist die richtige Stereobox für teens und twens. Große Leistung und vernünftiger Preis. Und für Leute ohne Farbwünsche gibt es selbstverständlich die KSB 10/5 in Nußbaum und in Weiß.

Mit der Leistung überzeugen Sie alle:

Technische Daten

Dauerbelastbarkeit (Nennbelastbarkeit)	10 Watt	Gehäuseabmessungen	170 x 250 x 200 mm
Höchstbelastbarkeit für Sprache/Musik	18 Watt		B x H x T
Betriebsleistung	6,8 Watt	Gehäuseart	Nußbaum furniert oder weiß
Nennscheinwiderstand	5 Ohm bei 300 Hz		Lackausführung bzw. Rohgehäuse
Anschluß für Verstärkerausgänge	4 Ohm	Frontausführung	Metallisiertes Kunststoffgitter
Frequenzbereich (Übertragungsbereich)	40 bis 20 000 Hz		Länge 2 m
Ausgleichsvorgänge im Bereich 50-250 Hz	12 dB/Okt	Beide! Kabel mit Normstecker	
Boxenbestückung	1 Tieftöner \varnothing 13 cm + Hochmitteltöner \varnothing 8 cm		

Fordern Sie heute noch Unterlagen über die KSB 10/5 von ISOPHON. Und denken Sie daran: Hören ist noch besser als sehen.
(Übrigens: die KSB 10/5 ist auch als Flachbox FSB 10/5 lieferbar)



ISOPHON-Werke GmbH.
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22
Telefon 75 06 01

ISOPHON sorgt für den brillanten Ton

Coupon 1/10
Bitte senden Sie mir
Unterlagen über
alle Stereo-
lautsprecher

Machen Sie sich die Arbeit leichter

Edelmann-Werkstattsortimente bewähren sich seit Jahren tausendfach auf allen Gebieten der Elektrotechnik und Elektronik.

Ob es sich dabei um Elektro-Radio- und Fernsehservice handelt oder schwierige Laborarbeiten durchgeführt werden, überall erleichtern Edelmann-Sortimente durch ihre übersichtliche Anordnung und durchdachte Sortierung den Arbeitsablauf. Sie sparen damit Zeit und Geld.

Alle Sortimente sind in stabile Klarsicht-Plastikkästen sortiert und klar beschildert.

Gewindeschrauben Sortiment

Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335 x 215 x 50 mm. Zylinder-, Linien- und Senkkopf, alles galvanisiert, von M 2,6 bis M 5 bis zu 50 mm lang; Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Gesamt ca. 4000 Stück

DM 68.80

Muttern-Sortiment

Ausführung wie Schraubensortiment, 205 x 120 x 30 mm, 18 Sorten. Muttern, Feder- ringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben von M 2,6 bis M 5 Blechschrauben. Alles glanzverzinkt, ca. 2000 Stück

DM 25.50

Blechschrauben-Sortiment

Ausführung wie Gewindeschrauben-Sortiment, 24 Sorten, Zylinder- und Linien-senkkopf-Schrauben von 2,2 mm bis 6,3 mm in allen gebräuchlichen Längen, ca. 3000 Stück

DM 68.30

Hohlbletten-Sortiment

Plastikkasten wie Muttern-Sortiment, 18 Sorten. Messing-, Hohl- und -Rohrbletten aus der Radio- und Fernsehtechnik, Durchmesser von 2 bis 5 mm, in Längen bis 16 mm, ca. 3000 Stück

DM 29.65

Zugfedern-Sortiment

36 Sorten, alle 100 mm lang zum Selbstabschneiden. Federdurchmesser jeweils 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5 mm. Drahtstärken von 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6 mm. Übersichtlich sortiert jeweils 2 Stränge pro Sorte, 72 Stück

DM 82.15

Mikroschrauben-Sortiment

Spezial-Sortiment für Feinmechanik, 18 Sorten, Klarsicht-Plastikkasten M 1, M 1,2, M 1,4, M 1,7, M 2, M 2,3, M 2,6, verschiedene Längen, Zylinder- und Senkkopf, jeweils mit Muttern, ca. 2800 Stück

DM 53.30

Original-Seegerringe-Sortiment

Für den Fernseh- und Tonband-Service, 18 Sorten. Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungs-scheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3 bis 9 mm, außen, ca. 2000 Stück

DM 32.75

Preise einschl. Mehrwertsteuer

Bitte fordern Sie Prospekt an oder richten Sie Ihre Bestellung an:

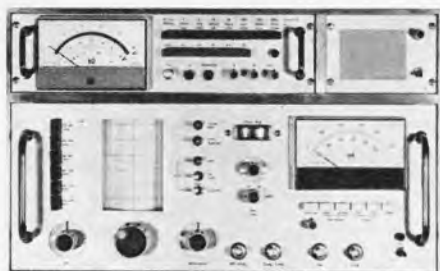
OSWALD EDELMANN
8501 Fischbach b. Nürnberg
Eibenstraße 1a
Tel. 09 11/48 38 26/48 32 49

oder:

Willi Jung, KG, 66 Saarbrücken, Postf. 745; Bonn & Tatje KG, 355 Marburg, Postf. 1170; Waldemar Koglin, 5285 Derschlag, Postf. 26; Paul Opitz & Co., 2 Hamburg 11, Kleine Reichenstraße 1; Schweiz: Robert Lüthard, 8002 Zürich, Waffelplatzstr. 37; W. Buttschardt, 4002 Basel, Lindenhofstr. 32

mit Edelmann-Sortimenten

Die modernsten Sprechfunk-Meßgeräte 25—500 MHz AM + FM



Das Funkservicegerät FSG-2 dient zur Überprüfung aller Typen von Funk-sprechgeräten und Tonrufen von 25 bis 500 MHz mit Amplituden- und Frequenzmodulation.

Technische Daten

- Meßsender:** Frequenzbereiche: A: 455 kHz, B: 6 MHz, C: 10,7 MHz, D: 25—500 MHz, aufgeteilt in 3 Teilbereiche. Genauigkeit: $\pm 0,5\%$, nachziehbar mit eingebautem quartzgesteuertem Spektrums-generator 1 MHz, 100 kHz. Elektronische Feinverstimmung: 0 bis ± 20 kHz. Modulation: AM und FM, 1 kHz eigen. Hub: 0 bis ± 5 kHz, 0 bis ± 25 kHz Ausgangsspannung: 0,1 μ V bis 10 mV regelbar.
- Leistungsmesser:** Bereich: 0—10 W, 0—25 W, 25—470 MHz. Anpassung 50 Ω .
- Hubmesser:** Bereich: 25—500 MHz, aufgeteilt in 3 Teilbereiche. 0 bis ± 5 kHz, 0 bis ± 25 Hz. Empfindlichkeit: 10 mV. Instrument für die Anzeige der Diskriminator-Mitte.
- NF-Millivoltmeter:** 1—3—10—30—100—300—1000 mV. Frequenzgang: 50 Hz bis 500 kHz (± 1 dB Abfall).
- Gleichspannungsmessung:** 0,3—1—3—10—30—100—300—1000 V. Eingangswiderstand: 50 M Ω . Polarität: umschaltbar. Genauigkeit: $\pm 2\%$.
- Widerstandsmessung:** 10 Ω —100 Ω —1 k Ω —10 k Ω —100 k Ω —0—1 M Ω —10 M Ω (Skalenmitte).
- Gleichstrommessung:** 300 mA bis 30 nA.
- RC-Generator:** Frequenz: 30 Hz bis 30 kHz. Genauigkeit $\pm 1\%$. Ausgangsspannung: 0—3 V. Abschwächer: 20, 40, 60, 80 dB.



Einführungspreise — Werbeangebot

Damit auch Sie sich von den HEA-Spitzenzeugnissen überzeugen können, unterbreiten wir Ihnen dieses Werbeangebot zu Einführungspreisen bei voller 6monatiger Garantie vollem Rückgaberecht bei Nichtgefallen



HEA-Koffersuper 2000 N

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

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

Preis: komplett mit Batterien und eingebautem Netzteil frei Bestimmungsort, einschließlich Mehrwertsteuer DM 233.—



HEA-Kofferradio 1000 N

mit eingebautem Netzteil 220—240 V

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

Preis: komplett mit Batterien und eingebautem Netzteil frei Bestimmungsort, einschließlich Mehrwertsteuer DM 145.—

Fordern Sie noch heute kostenlos und unverbindlich ausführliche Prospekte an.

HEA Alleinvertrieb Jürgen Höke

2000 Hamburg 63 · Alsterkrugchaussee 578 · Postfach 330 · Telefon (04 11) 59 91 63

TIG BICORD AG

CH-6301 Zug/Schweiz, Hochhaus 2 Fridbach · Tel. (042) 21 72 33, Telex 78 784



Das einzig Unordentliche bei unseren Quarzfiltern ist diese Aufnahme ...

Standardfilter und Sonderausführungen mit Tschebyscheff-Charakteristik für Mittenfrequenzen von 9 und 10,7 MHz mit Bandbreiten von 2–36 kHz für die Anwendung in der ESB- und AM/FM-Technik.

Schwingquarze für alle Anwendungsbereiche
Quarzfilter und -diskriminatoren
Ultraschall-, Druckmeßquarze, Sonderanfertigungen



**Kristall-Verarbeitung
Neckarbischofsheim GmbH.**

6924 Neckarbischofsheim, Tel. (0 72 63) 7 77, Telex 782 335



GELOSO

Transistorverstärker für Netzbetrieb

robust, zuverlässig und preiswert



Nennleistg. Watt	Eingänge Mi./TA	Frequenzber. Hz/dB	Typen- bezeichnung.	DM (einschl. MwSt.)
60	4/1	100...15 000/±3	G 1/310-TS	888 –
60	4/1	50...15 000/±3	G 1/188-TS	888 –
130	2/2	50...15 000/±3	G 1/190-TS	1554 –

Alle Typen voll transistorisiert; Mikrofoneingänge 250 Ω mit getrennter Lautstärkeinst.; Baß- und Höheneinsteller (1/310 nur Höhen); Ausgangsimpedanz 4/8/16/125/50 Ω (1/190 1,25...500 Ω); 1/310 mit eingebautem Kontrolllautsprecher; Netzeing. auf 110/125/160/220/240 V_~ umschaltbar; stabile, formschöne Metallgehäuse mit zweifarbig eloxierter Frontplatte.

Bitte fordern Sie unseren neuen Ela-Katalog an.

ERWIN SCHEICHER & CO., OHG

8013 Gronsdorf/München, Brunnsteinstraße 12, Telefon 0811/466035

HM 207/2

volltransistorisiert

ein neuer Oszillograph von **HAMEG**

Technische Daten:

Y-Verstärker

Frequenzbereich 0–7 MHz, –3 dB
Empfindlichkeit max. 50 mVss/cm
Anstiegszeit ca. 25 ns
Überschwingen max. 2 %

Eingangsteiler, frequenzkomp.
12 Stufen: 0,05–0,1–0,2–0,3–0,5–
1–2–3–5–10–20–30 Vss/cm

Eingangsimpedanz 1 MΩ/40 pF
max. zul. Gleichsp. am Eing. 500 Vss
Eingang umschaltbar AC–DC
Ausschreibung vert. max. 60 mm

X-Verstärker

Frequenzbereich 3 Hz–1 MHz, –3 dB
Empfindlichk. ca. 1 Vss/cm

Eingangsimpedanz ca. 10 MΩ/30 pF

Kippteil

Kipffrequenz 10 Hz–500 kHz in 7 Stufen
Feinregelung ca. 1:5 je Stufe
Synchronisierbereich 10 Hz–10 MHz
Synchr.-Arten: + int., –int., ext.
Rücklaufverdunkelung
Linearitätsfehler der gesamten Zeit-
ablenkung < 5 %

Transistoren

3 x BF 244A, 9 x BC 107 b, 4 x BF 224,
4 x BF 258, 1 x BF 117
Strahlröhre DG 7-32 mit 680 V Ua

Netz

110/220 V Wechselspannung ca. 25 VA

Sonstiges

Abmessungen: 160 x 203 x 240 mm
Gewicht: ca. 5 kg
Farben: Frontplatte steingrau
Gehäuse graublau



DM 470.—

Bitte fordern Sie
ausführliche Unterlagen!

K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M.
Keislerbacher Str. 17 · Telefon 67 10 17 · Telex 04-13 866



FEMEG

**Tischselbstwähl-
Telefonapparate FTA 67**
Moderne internationale
Form

mit und ohne Erdtaste und
Anschlußkabel. In den Far-
ben Rot, Hellblau, Jade-
grün, Grau, fabrikneu
per Stück **DM 84.40**



**Tischselbstwähl-
Telefonapparate W-48**

Weiß, neu **DM 59.94**
Schwarz, gebraucht
Zustand sehr gut **DM 39.96**

Telefon-Anschlußdosen in Weiß oder
Schwarz, neu per Stück **DM 4.55**

Telefon-Anschlußstüpsel, 4polig
in Weiß oder Schwarz, neu p. Stück **DM 4.55**

Telefon-Anschlußdosen mit Messerkontakt
(weiß) neu p. Stück **DM 7.70**

Telefon-Anschlußstecker
mit Messerkontakt (weiß) neu
p. Stück **DM 6.77**

Telefon-Zweithörer
grau, schwarz fabrikneu per Stück **DM 19.36**

Telefon-Sperrschloß
fabrikneu per Stück **DM 10.32**

Telefon-Nummernschalter
fabrikneu per Stück **DM 20.32**

Dynamische Telefon-Hörkapsel
fabrikneu per Stück **DM 8.54**

Telefon-Sprechkapsel
fabrikneu per Stück **DM 5.32**

Neu eingetroffen kleiner Posten

US-Dezimeter-Sende-Empfänger
Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis
462 MHz veränderlich. Röhrenbe-
stückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-
SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x
VR-150/30. Guter Zustand, ohne
Umformer per Stück **DM 86.60**

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebau-
tem Mikrophon, große Spezial-Ohrmu-
scheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm,
Mikrophon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht,
geprüft **DM 40.80**



Sonderposten fabrikneues Mate-
rial **US-Kunststoff (Polyäthylen),
Folien, Planen**. Abschnitte 10 mal
3,6 m = 36 qm, transparent, viel-
seitig verwendbar zum Abdecken
von Geräten, Maschinen, Autos,
Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 17.76**

Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Mate-
rial, lieferbar in transparent oder schwarz undurch-
sichtig, Preis per Stück **DM 25.08**

Sämtl. Preise verstehen sich einschl. 11 % Mehrwertst.

FEMEG, Fernmelde-technik, 8 München 2, Augustanstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

!!! Sofort lieferbar !!!



**Cassettenrecorder
Modell 511**

**Westeuropäische
Fabrikation
6 Monate Garantie**

Cassettenrecorder mit eingebautem Netzteil für Aufnahme
und Wiedergabe - Eingänge mit **DIN-BUCHSEN** - durch
6-V-Gleichstrom-Eingangsbuchse auch für Betrieb im
Auto zu verwenden - Bedienungsanleitung in deutscher
Sprache - international genormtes Philips-System -
Stromversorgung: eingeb. Netzteil für 110/220 V, 50 Hz
umschaltbar oder 4 Babyzellen oder 6 V Gleichstrom -
Ausgangsleistung 0,6 W - Frequenzber. 80-10 000 Hz -
2 Eingänge - Mikrophon (200 Ohm) mit Fernsteuerung,
Rundfunk/Tonband mit DIN-Buchse ausgerüstet 5 mV,
50 kΩ - Dieses Gerät wird komplett mit eingebautem
Netzteil, Mikrophon mit Fernsteuerungsschalter und Stän-
der, Netzanschlußkabel, Compact-Cassette C-60, Dioden-
kabel und Tragetasche geliefert.

Preis komplett **DM 149.-** inkl. MwSt. und Gema-Gebühr

Auf Anforderung senden wir Ihnen unverbindlich einen
ausführlichen Prospekt über das Modell 511 zu.

Pr. versteht sich f. Liefer. ab Hamburg p. NN rein netto

JÜRGEN HÖKE - Großhandel - 2 HAMBURG 63

Postf. 330, Alsterkrugchaissee 578, Tel. 04 11/59 91 63

Original-Transistoren, 1. Wahl

BC 107	DM 1.05	AC 125	DM 1.70
BC 108	DM 1.10	AC 126	DM 1.85
BC 140	DM 2.75	AC 127	DM 2.55
BC 160	DM 3.20	AC 128	DM 2.60
2 N 2904 PNP/SI	DM 2.70	AC 151	DM 1.75
2 N 1613 NPN/SI	DM 1.75	AC 152	DM 1.85
2 N 1893	DM 2.70	AC 153	DM 2.40
2 N 3055	DM 7.50	AD 150	DM 3.60
AF 139	DM 2.70	BD 106	DM 3.85
AF 239	DM 3.60	BD 107	DM 4.95

Fernsehgleichrichter

BY 103, 0,7 A, 800 V

DM 1.45

Thyristoren

400 V, 7 A

DM 8.70

50 V, 1 A

DM 4.30

ZF-Verstärker

10,7 MHz, vorabgeglichen, stereotüchtig, Si-Transistoren,
diodenstabilisiert, FM

DM 45.20 inkl. MwSt.
Versand per Nachnahme, einschl. MwSt. Verpackung frei.

THOMSEN, elektronische Bauteile

6349 Nenderoth, Schulstraße 73, Telefon 0 64 77 / 1 24

AR-33 ANTENNEN-ROTOR



Rotor mit geräuschlosem elektroni-
schem Steuergerät mit 360°-Kompaß-
Skala für Vorwahl und automatischen
Nachlauf sowie 5 Drucktasten für
5 feste Antennenrichtungen. Traglast
70 kg **DM 285.-**



Weitere
7 Modelle
lieferbar!

Weihnachtsgeschenke für SIE und IHN



CASLON 601

**Springzahlen-
Kalenderuhr**

zeigt elektrisch Datum,
Wochentag, Stunde,
Minute und Sekunden,

beleuchtet, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm.

1 Jahr Garantie, portofrei **DM 108.-**



NEU: LA-514 Digitaluhr, 220 V~,

beleuchtet, mit Wecker, Sekun-
denanzeige (in Ziffern ablesbar).
Schwenkbares elfenbeinfarbiges
Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm.

Modell „APOLLO“

Portofrei nur **DM 56.50**



GRID-DIP-METER KYORITSU K-126 C

neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit
± 1 %, volltransistorisiert mit einge-
bauter 9-V-Batterie, eingebauter Modu-
lator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis
220 MHz. Betriebsarten: Dipper, Reso-
nanzmesser, Monitor, Prüfsender
1000 Hz moduliert, Absorptions-Well-
enmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclip-
anschluß. Mit Handbuch **DM 166.50**

Grid-Dip-Meter TE-15

transistorisiert, 440 kHz bis 280 MHz,
mit 6 Steckspulen **DM 119.50**



**Dynamischer Stereo-Doppelkopf-
hörer GI-111**, 2 x 8 Ω, sitzt fo-
belhaft leicht, in der Wiedergabe
das Beste, was wir bisher anzu-
bieten hatten **DM 26.50**

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhäfer Straße 24, Tel. 6 01 84 79



Philips Hochleistungs-Lautsprecher AD 1260 (4201)

Belastbarkeit: 10 W
Impedanz: 5 Ω
Frequenzbereich: 40—18 000 Hz
Korb-φ: 315 mm
Einbautiefe: 123 mm
nur DM 29.—
nur DM 99.—
inkl. Mehrwertsteuer

4 Stück (1 Karton)

6 gute Adressen

wenn es um Lautsprecher geht

ARIT

4000 DÜSSELDORF 1	Friedrichstraße 61A, Postsch. Essen 373 36
5000 KÖLN	Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)
1000 BERLIN 44	Karl-Marx-Straße 27, Postsch. Berlin W 197 37
1000 BERLIN 10	Kaiser-Friedrich-Straße 18 (nur Stadtverkauf)
6000 FRANKFURT/M.	Münchener Straße 4—6 (nur Stadtverkauf)
7000 STUTTGART-W	Katharinenstraße 22, Postsch. Stuttgart 401 03

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Antennen - Elektronik - Röhren
SCHÄFER Röhren-Aktion!!!
Markenröhren Siemens (Import)
Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Monate Garantie
 DY 802 4.33 (3.74) EF 80 3.77 (2.28) PCF 82 5.77 (3.11)
 EF 80 3.77 (2.28) EF 183 5.11 (3.50) PCL 87 4.22 (3.66)
 ECC 81 4.66 (2.66) EF 184 5.11 (3.61) PCL 85 4.55 (4.38)
 EC 92 3.77 (2.16) EL 84 3.22 (2.22) PL 36 8.77 (5.33)
 ECC 85 4.33 (2.66) PCC 84 5.99 (3.77) PL 500 9.10 (6.49)
 ECH 81 3.77 (2.61) PCC 88 7.10 (5.11) PY 83 5.22 (2.61)
 ECH 84 5.77 (3.22) PCF 80 5.44 (3.11) PY 88 5.66 (3.39)

Sondermengen-Nachlaß: Für obige und alle anderen Werkstücken:
 Typen: ab 25 Stück = 4%; ab 50 Stück = 6%; ab 100 Stück = 8%
Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1. J. Gar., Bildröhren-
 Version nur p. Expl. od. Fracht mögl. - immer Bestimmungsbht. geliefert
 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

Embrico systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
 Preis netto AW 59.90/91 DM 88.80, AW 53.88 DM 79.92, A 59-11/12 W, DM 105.45.
 die Preise verstehen sich, ausschließlich Artkolben - Weitere Typen stets vorrätig.
Bauteile - Angebot bitte anfordern!

NEU Stolle Apollo Zimmerantenne 1901 III, IV, V **DM 31.75**

UHF-Flächenantennen K 21-60
SCHÄFER Ex, 4-V-Strahler 10,5 dB **DM 11.43**
 Ex, 8-V-Strahler 12,5 dB **DM 15.72**
Stolle FA 4/45 8-V-Strahler 11,5 dB **DM 22.09**



HC-Antennen K 21-60
 HC-23 Gew. 10,5 dB **24.75**
 HC-43 Gew. 12,5 dB **35.85**
 HC-91 Gew. 15 dB **53.28**

UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ω)
 XC 11 7,5 - 9,5 dB **16.10** XC 43 D Gew. 10 - 14 dB **37.74**
 XC 23 D 8,5 - 12,5 dB **27.20** XC 91 D Gew. 11,5 - 17,5 dB **54.39**

VHF-Ant. K 5-12
 4 EL (Verp. 4 St.) **7.83** 4 EL (Verp. 4 St.) K 8-11 **8.44**
 6 EL 7,5 dB Gew. gem. **13.95** 7 EL (Verp. 2 St.) K 8-11 **15.53**
 10 EL 9,5 dB Gew. gem. **17.55** 10 EL (Verp. 2 St.) K 5-11 **18.65**
 13 EL 11 dB Gew. gem. **23.98** 13 EL (Verp. 2 St.) K 8-12 **27.14**

Antennen-Weichen
 AKF 561 60 Ω oben **9.71**
 EFW 600 unten **6.94** Set 240 Ω (Mostu. Geräte) **10.58**
 AKF 501 240 Ω oben **8.88** Set 60 Ω (Mostu. Geräte) **13.55**
 EFW 240 unten **5.83** Set-Universal (wahlw. 60/240) **16.79**

SCHÄFER - Sonder-Angebot!
 Mastweichen 240 Ω **DM 5.55** **Qualitäts-Hochfrequenzkabel**
 Empfängerweichen 240 Ω **3.22** Band 240 Ω, versilbert **1/8 18.81**
 Mastweichen 60 Ω **DM 6.77** Schaumstoff 240 Ω, versilb. **1/8 27.86**
 Empfängerweichen 60 Ω **4.66** Koaxkabel 60 Ω, versilb. **1/8 48.84**

Stolle Autom.-Antennen-Rotor Type 2010
 Drehbares System für FS, FM-Stereo und Amateurlink **DM 178.99**
 Manuelle Steuerung mit Richtungsanzeige **Type 3001 DM 151.52**
 Steuerleitung 500' **1/8 netto DM 75.48**
URW-Stereo-Antenne, 5 EL, Gew. 7 dB netto DM 25.25
Transistor-Antennenverstärker K 2-65
 Exo 18V 2 Transistoren **netto DM 50.50**
 TRA 3402 2 Transistoren **netto DM 64.94**
Stolle TRA 3611 3 Transistoren **netto DM 114.00**
 TRA 3614 3 Transistoren **netto DM 109.67**
 TRA 3612 **netto DM 69.26**

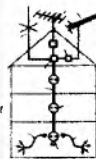
(Technische Daten bitte aus den vorherigen Anzeigen entnehmen)

ROKA Transistor-Netzteil stabilisiert, abschaltbar
 kurzschluß-, 7,5 und 9-V-Ger. **netto DM 21.37**
Stolle Univ.-Netzteil 3406 **netto DM 26.42**
NEU! Aufstell-Konverter bei 1 St. **DM 54.56** ab 3 St. **DM 53.72**
Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240Ω, sym. Ausg.
Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60Ω, asym. Koax-
 Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. **ST 37.68** ab 3 St. **36.80**

Blaupunkt-Autosuper 1969 Mannheim 12 V **DM 143.86**
 Frankfurt 12 V **DM 238.43**
 Köln-Autom. 12 V **DM 396.27**
 Spannungsw. 6 V **DM 25.53**
 Alle Geräte nur in 12 V lieferbar, f. 6V Spannungswand. erl.
 Einbaubehör. und Entlörmaterial für alle Kiz-Typen lieferbar.
EXATOR VW-Ant. netto DM 15.98
Auto-Ant. Univ.-Ant. netto DM 18.65
Antennen Motor-Autoantenne 12 V DM 62.94

NEU ALPHA 3 elektron. Autoantenne DM 64.60

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör, wie Röhren und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** wird sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben. Verpackung frei - Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 - 17 Uhr
Alle Preise inkl. MwSt.
Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!



JUSTUS SCHÄFER
 Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
 Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

Der Elektronik-Markt bietet an:

Sartimente
 Schichtwiderstände, 100 Stück, sortiert nur 3.—
 Computer-Platinen, 10 Stück nur 3.60
 Styroflex-Kond., 50 Stück 2.50, 100 Stück 4.50
 Fotobesch. Platten 1,5 mm, 75 x 100 mm ... 2.45
 dto. in Epoxy 3.75
 Fotobesch. Platten 1,5 mm, 100 x 150 mm ... 3.45
 dto. in Epoxy 6.80
 1 Flasche Entwickler für dto. 1.—
 Cu-kasch.-Epoxy-Platten 1,5 mm, 130 x 150 mm 1.20
 dto. 5 Stück 5.—

Görler-Spulsensätze
 FET Trans., 4fach-Tuner 89.50
 5stuf. ZF-Verstärker 59.80
 Reuschsperre 15.90
 Stereo-Decoder 79.30
 Metall-Chassis kompl. für dto. 14.90
 Holzhöhse für dto. 29.50
 Kompletter Bausatz 270.—

Vielfach-Meßgeräte (mit Spiegelskala)
 KEW Type PE T-7 19.75
 KEW Type 33 nur 49.80
 KEW Type 6605 nur 74.80
 TTC Type C 1000 19.80
 TTC Type C 1051 M 39.—
 TTC Type C 1052 M 57.50

HiFi-Lautsprecher-Kompaktbox
 15 W, 50 bis 18 000 Hz nur 59.80
 Hochton-Lautspr. Westmell EM-57 HB, 20 W 15.—
 Hochton-Lautspr. stat. SIH 7 nur 1.40
 Hochton-Lautspr. stat. SSH 85 nur 1.95
 Lautsprecher-Geh., nußb., 400 x 145 x 80 14.95
 Lautsprecher-Geh., nußb., 540 x 300 x 95 36.—
 Stereo-Verstärker Monarch SA 616 Spez. 145.—
 Mini-Lab SE 350, trans. Signalverf. nur 88.50

Module
 Code-Oszillator CO-6 11.50
 Mikr.-Vorverstärker MV-3 12.50
 Doppelblinker BF 9 11.50
 FM-Prüfender FM-4 19.50
 Phonoverstärker PV-1 13.40
 Endverstärker NF-5 16.65
 Signalzeiger WC-7 12.50
 Tongenerator FO-8 12.50

Alle Preise sind einschließlich Mehrwertsteuer
NEU: „Katalog 69/70“ (Schutzgebühr 2.50)

Radio-Dahms-Elektronik
 68 Mannheim 1, Postfach 1907 Ruf 06 21/2 49 81

BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

HALBLEITER — Fabrikneue Ware — ungeprüft
8 Neue Packungen mit Transistoren: DM
 25 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 2906 6.50
 25 Sil.-Planar-Trans. NPN 1 A BFY 50/51/52 6.50
 30 Sil.-Alloy-Trans. PNP OC 200, 2 S 322 6.50
 20 Sil.-Trans. NPN Fast switching, 2 N 3011 6.50
 30 HF-Germ.-Trans. PNP 2 N 1303/5 6.50
 30 HF-Germ.-Trans. PNP OC 45, NKT 72 6.50
 10 VHF-Germ.-Trans. PNP AF 117, NKT 667 6.50
 10 DUAL-Trans. 6 Anschlußdrähte, 2 N 2060 6.50
15 übrige Packungen mit Transistoren: DM
 60 versch. Nf-Hf-Germ.-Trans. PNP NPN 6.50
 40 Germ.-Transistoren wie AC 128 OC 81 6.50
 40 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 706, BSY 27 6.50
 30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 1132, 2 N 2904 6.50
 30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 697, 1/2 A 6.50
 30 versch. Sil.-Trans. NPN-PNP BCZ 10, OC 200 6.50
 30 Sil.-Transistoren, wie BC 107/108 6.50
 25 Sil.-Trans. 300 MHz, 2 N 708, BSY 19-63 6.50
 15 Sil.-Plastik-Trans. NPN wie 2 N 2926 6.50
 20 Sil.-Planar-Plastik-Transistoren wie 2 N 3707, rauscharm 6.50
 30 Sil.-Alloy-Trans. wie BCY 23-BCY 27 6.50
 30 MADI's PNP-Transistoren wie 2 N 1122 6.50
 30 Nf-Germ.-Trans. PNP ACY 33, ACY 17-22 6.50
 30 Nf-Germ.-Tr. PNP AC 125, OC 304, AC 151 6.50
 20 Nf-Germ.-Trans. NPN wie AC 127 6.50
 8 INTEGRIERTE SCHALTUNGEN, versch. Buffer, Flip-Flops, Register, Gatter usw. 13.—
 Büchlein über diese integr. Schaltungen 1.—
15 Packungen mit Gleichrichter: DM
 16 Silizium-Gleichr. 750 mA, 0-1000 V 6.50
 15 Plastik-1-A-Sil.-Gleichr. 1 N 4000 Typen 6.50
 20 Germ.-1-A-Gleichr. bis 300 V 6.50
 12 Silizium-Gleichr. 1,5 A bis 1000 V 6.50
 10 Silizium-Gleichr. 3 A bis 1000 V 6.50
 8 Silizium-Gleichr. 6 A bis 600 V 6.50
 120 Germ.-Submin.-Dioden 6.50
 150 versch. Sil., Germ.- und Zener-Dioden 6.50
 60 Silizium-Dioden 200 mA 6.50
 50 Sil.-Planar-Dioden 250 mA, RA 105, OA 202 6.50
 75 Golddotter-Diod. Submin., wie OA 47, OA 5 6.50
 20 versch. 1-W-Zener-Dioden 6.50
 25 versch. 400-mW-Zener-Dioden, 3 bis 18 V 6.50
 30 Sil.-Planar-Schalter-Dioden 1 N 914, BAY 31 6.50
 10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V, CRS 1/25-600 13.—
 Robott 20% b. Abn. v. 1000 St. (50er Pckg. à 20 St. uns.)
BI-PAK Semiconductors, Importeur: Martin Rietsema
 Oudestraat 28, Assen, Niederlande, Tel. 0 59 20/1 08 75
 Bankverbindung: Allgemeine Bank Nederland N. V. Visserdijk 2, Winschoten. Portanteil DM 1.—. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Versand auch mit Nachnahme.
 Vollständige Preisliste ist verfügbar.

SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabriken vorrätig und liefern prompt verzollte Geräte oder unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

Bei uns noch preiswerter!
 Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz

Eigene Servicewerkstatt
 Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und - besonders preiswert - Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber versch. FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten!
 Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.

Richter & Co. 3000 HANNOVER, Grabbestr. 9
 Telefon (05 11) 66 46 11/12
 Funkgeräte - Abl. K. Telex 09 22 343 rico

DER EMKA-TESTBILDEBER



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) 64 26

Röhren - Halbleiter - Bauteile
WILH. HACKER KG
 4967 BUCKEBURG · Telex 097 678 · Bahnhofstr. 30
 Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektra-Branchen!
 Andere Anfragen zwecklos.

Wir verkaufen nicht nur Sprechfunkgeräte, sondern haben dazu auch alle gebräuchlichen Ersatzteile.

FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69

17 Transistoren, Doppelsuper, 2 W, 2 Kanäle, mit Akku, Netzteil und Ladegerät.



TC 600 FTZ-Nr. K-67/68

13 Transist., 2 W, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige

J 41X FTZ-Nr. 57/68

10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät

TC 130 ohne FTZ-Nr., 11 Transistoren, 1 W

M 35X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz

TS 550 LUX-CALL mit FTZ-Nr.

14 Transistoren, 2 W, 3 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige, Lichtruf, Tonruf

TS 600 LUX-CALL mit FTZ-Nr.

Autofunkgerät, 16 Transistoren, 2,5 W, 6 Kanäle, Lichtruf, Tonruf

Neu FIELDMASTER F 60 mit FTZ-Nr.

18 Transistoren, Doppelsuper, Rauschsperr, 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-, Takai-, Telecon- und Fieldmaster-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

Generalvertretung: 8 München 23, Belgradstraße 68
Waltham Electronic GmbH Telefon 08 11/39 60 41

Elektronik- Ihre Zukunft liegt in Ihrer Hand.



Ein Elektronik-Studium gibt Ihnen bessere Zukunftschancen im Beruf. Und EURATELE macht es Ihnen leicht, die Grundlagen der Elektronik in Theorie und Praxis zu erlernen. Weil Sie zu Hause studieren und experimentieren können. Wann Sie wollen. Solange Sie wollen. Und ohne jedes Risiko. Denn bei EURATELE gibt es

■ keine Vertreter ■ keine Verträge ■ kein Risiko.

Sie bleiben völlig ungebunden und können den Kurs jederzeit kündigen. Informieren Sie sich kostenlos und unverbindlich über alle Einzelheiten. Postkarte genügt mit „Erbitte Informationsbroschüre“ (bitte Absender nicht vergessen):

EURATELE, Abt. 59, Radio-Fernlehreinstitut GmbH,
5 Köln, Luxemburger Str. 12.



ITT SCHAUB-LORENZ



Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereosanlagen verschiedener Fabriken. 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



Transistor-Zerhacker

Offene Bausteine 60 u. 120 W, kpl. Umformer 120 bis 500 W, kpl. DC-Wandler 60-400 W, Transistor-Leistungs-Transformatoren, Netztransformatoren, Spezialtransformatoren

Thyristor-Zündungen

bessere Ausnutzung
Ihres PKW



Mobil-Elektronik Ingenieur Hans Känemann
3 Hannover, Ubbenstraße 30 - Telefon 05 11 / 2 52 94

BERNSTEIN richtet den Werkplatz ein



BERNSTEIN-WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE
563 REMSCHEID-LENNEP · POSTFACH 10 · FERNRUF 6 20 32



Röhren-Schnelldienst

liefert

1. Qualität mit 6 Monate Garantie
zum Großabnehmer-Nettopreis.

DY	86	1.95	EF	89	1.75	PCF	805	3.95
EAA	91	1.45	EF	91	2.50	PCH	200	3.50
EABC	80	1.95	EF	183	2.15	PCL	81	3.—
EBC	91	1.45	EF	184	2.15	PCL	82	2.30
EBF	80	2.05	EH	90	2.50	PCL	84	2.50
EBF	89	2.05	EL	90	1.90	PCL	85	2.60
EC	86	3.10	EL	95	2.20	PCL	86	2.60
EC	88	3.40	EY	86	1.95	PCL	200	4.30
EC	92	1.70	EY	88	2.50	PCL	805	4.40
ECC	81	2.05	PABC	80	2.15	PF	86	2.80
ECC	82	1.75	PC	86	3.20	PFL	200	4.35
ECC	83	1.75	PC	88	3.50	PL	36	3.50
ECC	84	2.35	PC	92	1.85	PL	81	2.90
ECC	85	1.95	PC	93	6.80	PL	82	2.10
ECC	88	2.70	PC	900	2.70	PL	83	2.15
ECH	81	1.85	PCC	84	2.10	PL	84	2.15
ECH	84	2.25	PCC	85	2.30	PL	95	2.40
ECH	200	3.60	PCC	88	2.80	PL	300	8.20
ECL	80	2.15	PCC	89	3.60	PL	504	4.20
ECL	82	2.15	PCC	189	3.20	PL	508	5.90
ECL	84	2.60	PCF	80	2.10	PL	509	9.20
ECL	85	2.60	PCF	82	2.05	PL	802	6.20
ECL	86	2.60	PCF	86	3.20	PY	81	1.85
ECL	200	4.55	PCF	200	3.20	PY	82	1.85
EF	80	1.65	PCF	201	3.60	PY	83	1.95
EF	83	3.40	PCF	801	3.20	PY	88	2.30
EF	85	2.—	PCF	802	2.70	PY	500	6.20
EF	86	2.25	PCF	803	3.40	PY	800	2.35

Bei Abnahme von mindestens 100 Stück.
Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung.
Der Versand erfolgt spesenfrei per Nachnahme.

Original-Bildröhren

AW	53-88	90.—
AW	59-91	93.—
A	59-12 W	98.50
A	65-11 W	168.—
23	SP 4	150.—

Systemerneuerte Bildröhren

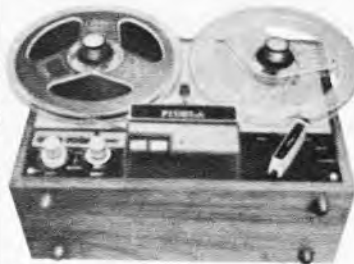
AW	53-88	69.—
AW	59-91	70.—
A	59-12 W	85.—
A	65-11 W	120.—

(b. Lieferung d. Altkolbens)

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken

Dudweiler Landstraße 149 · Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Sonderangebot Hi-Fi-Stereo- Tonbandgeräte



Fidela 707

Stereo-Spitzengerät für 3 Geschwindigkeiten 19 cm – 9,5 cm – 4,75 cm. 4-Spur mit Hinterbandkontrolle, Aufnahmeverstärker, Mischpult, dadurch Nachhalleffekt möglich, Gleichlaufschwankungen < 0,15 % bei 19 cm, Frequenzgang 30–22 000 Hz ± 2 dB bei 19 cm, bei 9,5 cm 40–17 000 Hz ± 2 dB, Übersprechdämpfung bei Stereo-Aufnahmen > 60 dB, Holzgehäuse, 220 V, 50 Hz.
DM 483.—

Fidela 760 Stereo

Technische Daten wie Fidela 707 Stereo, zusätzlich eingebauter NF-Verstärker 2 x 6 W und zwei eingebaute Lautsprecher, Holzgehäuse Nußbaum.
DM 594.—

Fidela 717 Stereo

Technische Daten ähnlich wie Fidela 707 Stereo, jedoch anderer Frequenzgang, bei 19 cm 40–15 000 Hz, bei 9,5 cm 40–10 000 Hz, Holzgehäuse Nußbaum.
DM 350.—

Fidela 780 Stereo

Technische Daten wie Fidela 707 Stereo, jedoch mit zusätzlicher Playback-Einrichtung und Nachhall.
DM 755.—

Lautsprecher BX 30 Hi-Fi

30 W, Frequenz 40–18 000 Hz DM 73.—

Lautsprecher BX 400 G Hi-Fi

40 W, Frequenz 40–18 000 Hz DM 84.—

Lautsprecher BX 45 Hi-Fi

45 W, Frequenz 40–20 000 Hz DM 154.—

Alle Lautsprecher sind in Holzgehäuse Nußbaum Natur.

Alle Preise mit MwSt. ab Lager München.

WALTHAM ELECTRONIC GMBH, 8 München 23, Belgradstr. 68
Telefon 0811/39 60 41



Radio Cassettenrecorder Kombination Modell 1931

6 Monate Garantie

Ein vollwertiges Rundfunkempfangsgerät (2 Wellenbereiche UKW/MW), kombiniert mit einem Cassettenrecorder für Aufnahme und Wiedergabe. Ein eingebautes Netzteil, Eingänge mit DIN-BUCHSEN, Bedienungsanleitung in deutscher Sprache, international genormtes Philips-System für Cassettenrecorder, Stromversorgung: eingebautes Netzteil 220 V 50 Hz oder 6 Batterien (Babyzellen), Ausgangsleistung: 1,4 W, Frequenzbereich: 80–10 000 Hz, Eingänge: Mikrofon, Radio (DIN-Buchse), Ausgänge: Lautsprecher (Ohrhörer), Radio (DIN-Buchse), Antennen: Ferritantenne eingebaut, eingebaute Teleskopantenne. Dieses Gerät wird komplett mit eingebautem Netzteil, Mikrofon mit Fernbedienungsschalter und Ständer, Netzanschlußkabel, Diodenkabel, Compact-Cassette C-60, Ohrhörer und Batterien geliefert.

Preis: komplett DM 219.— inkl. Mehrwertsteuer und Gema-Gebühr.

Fordern Sie unseren ausführlichen Katalog für dieses Gerät sowie weitere Geräte kostenlos und unverbindlich an. Preis versteht sich ab Hamburg per Nachnahme rein netto.

Jürgen Hüke, Großhandel

2 Hamburg 63 · Postfach 330 · Alsterkrugchaussee 578 · Telefon (04 11) 59 91 63

Esch-Preise u. -Auswahl sensationell



Autoradios 1969/70

Becker Monte Carlo, LMK	110.90
Becker Avus, UML	182.80
Blaupunkt Hamburg, 5 x MW	125.90
Blaupunkt Regensburg, UML	216.—

Phonogeräte 1969/70

Dual H 53 N, 10er m. Verst.	276.90
Telef. Musikus 108 VX	142.—
30-cm-Stereo-Platten	ab 3.45

Tonbandgeräte 1969/70

Telefunken M 201 TS	288.—
Telefunken M 203 A-Stereo	415.70

Diverse Elektrogeräte

Linde Truhe Aut. 42 m. K.	687.60
Trockenhaube m. Bodenst.	38.70
AEK Bügeleisen Autom.	15.90



Kofferradios 1969/70

Blaupunkt Swing X, U-M	48.70
Bruns R 110, ULMK	94.—
Schaub Junior S, U-M	64.90
Schaub Golf 100, UMLK	164.20
Telefunken Banjo, UML o. K	133.50

Fernsehgeräte 1969/70

Blaupunkt Sambesi, 61 cm	487.80
Blaupunkt Java, 50 cm	492.70
Graetz Kornett, 61 cm	487.90
Mende Kommodore, 61 cm	532.—
Telef. FE 269 TS, 61 cm	585.—
Antenne 8 Elem., K 5–12 VHF	15.40
Antenne Gitter, K 21–60 UHF	15.90

Radiogeräte 1969/70

Blaup. Granada-Stereo	419.—
Nordmende Othello	221.90

Lieferung per Nachnahme, einschließlich MwSt., versichert, Katalog gratis

ESCH V.-Großhandel · 4054 Lobberich

Telefon 02153/2615 u. 4544

72 Tonabnehmer-Ersatznadeln



Tonabnehmer
Ersatznadeln

16 verschiedene
gängige Typen

Bruttopreis
DM 412,80

Den schönen
Verkaufsständer
erhalten Sie
kostenlos
dazu.

LINDY
EXCLUSIV

Verlangen Sie
ausführlichen Prospekt
über Ersatznadeln
für alle Fabrikate von:
LINDY-Vertrieb · 68 Mannheim 1 · Postfach 1428

FEMEG

Einmaliger Sonderposten

Army Infrarot-Nachtsichtgeräte Züggig



Beide Okulare einstellbar, Vergrößerung 1:2, Optik mit Infrarotfilter, sehr guter Zustand, Infrarot-Wellenlänge 900 bis 1200 nm, benötigte Betriebsspannung ca. 8000 bis 10 000 V = Surplus, ungeprüft, ohne Röhrengarantur DM 250.— einschl. MwSt.

Preis per Stück

Erstanzröhren, ungebraucht, für vorgenanntes Gerät Sonderpreis per Stück nur DM 45.— einschl. MwSt.

Infrarot 35 W, Scheinwerfer 6 V



zu vorgenanntem Gerät
Vergoldeter Reflektor, Rotfilter, 6-V-Lampe, Reflektor Ø 150 mm, Gewicht ca. 550 g, sehr guter Zustand
Preis per Stück DM 74.— einschl. MwSt.

Englische Armeee-Entfernungsmesser



Typ Mark VS, Länge 80 cm, Meßgröße 250 bis 20 000 Yards. Länge 100 cm, Meßgröße 150 bis 10 000 Meter. Gebraucht mit kleinen Fehlern

per Stück DM 109.— einschl. MwSt.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35/86 34 16

NEU!



FM/VHF+UHF SPRECHFUNK

160 + 450-MHz-Band,
4 + 10 W, volltransistorisiert,
PTI geprüft, sehr preisgünstig.

Wir suchen gut eingef. Vertragshändler.

HIDRAG SA

CH-8008 Zürich, Schweiz, Dufourstraße 59

Sie träumen
von einer Stereoanlage?

Schreiben Sie uns!

Wir machen
den traumhaft niedrigen Preis

Stellen Sie sich die Stereoanlage Ihrer
Wahl zusammen. Wir machen Ihnen
einen sensationellen Gesamtpreis.

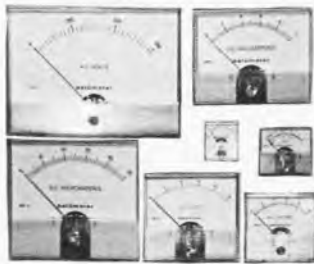
Selbstverständlich

- fabrikverpackt
- volle Garantie
- schneller Service
- versicherter Versand

AHSTE

GmbH & Co. - Hi-Fi-Versand - Abt. S
6456 Langenselbold - Gartenstraße 11

balümeter



balümeter-Einbauminstrumente

7 Größen, je 26 Meßbereiche, modernste Form
Anfragen an

balü-electronic, Abt. Industrievertrieb

2 Hamburg 1, Burchardplatz 1, Chilehaus B
Telefon 33 09 35-37



SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN 1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller
Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Quali-
tätszeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bamberg · Bayreuth · Berlin · Bremen ·
Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen ·
Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg ·
Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz ·
Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Mönchengladbach ·
München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen ·
Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal ·
Würzburg · WIEN · LINZ

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 STEINHÖRING, Telefon 081 04/2 65

Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	3.—	ECF 82	3.11	EL 84	2.22	PCL 805	5.66
DY 87	2.89	ECH 81	2.61	EL 500	6.55	PD 500	14.10
DY 802	3.66	ECH 84	3.22	EM 84	2.78	PL 36	5.—
EABC 80	2.66	ECL 86	3.44	EM 87	3.27	PL 81	4.44
EAF 42	4.22	ECL 113	6.55	PC 86	5.—	PL 83	2.83
EAF 801	3.16	EF 40	4.33	PC 88	5.—	PL 504	6.11
EBC 41	3.89	EF 83	4.66	PCC 85	2.72	PL 509	13.21
EBC 81	3.05	EF 85	2.39	PCC 88	5.—	PY 81	2.55
EBC 91	2.16	EF 86	2.66	PCC 189	4.11	PY 83	2.61
EBF 89	2.55	EF 89	2.33	PCF 80	2.72	PY 88	3.32
ECC 81	2.44	EF 93	2.44	PCF 82	3.11	UAF 42	4.22
ECC 85	2.50	EF 97	4.27	PCF 200	4.55	UBC 81	3.11
ECC 88	4.44	EF 183	2.72	PCH 200	4.88	UCH 42	4.38
ECC 189	4.55	EF 184	3.61	PCL 81	3.65	UCL 81	3.77
ECF 80	3.—	EL 34	5.77	PCL 82	3.66	UF 41	3.72

Roll-Elkos Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück
µF 350/385 500/550 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 15.26
23 Elemente 26.09
43 Elemente 36.63
91 Elemente 52.17

Auch in Kanalgruppen K 21 bis
28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60 16.59
4-V-Strahler 10 dB 24.31
8-V-Strahler 13 dB

Mast- und
Geräte-Filter 7.44
Mast 240 Ω 8.77
Mast 60 Ω
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-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos

Heinze & Bolek, 863 Coburg
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

FUNAT- November '69- Angebot!



Sender und Sender-Empfänger

- 1 Telefunken S/E „Teleport IV“, FM, 75...85 MHz, 1 W HF, 6 Quarzkanäle, 24 Sub-M-Rö., 6-V-Betrieb DM 295.—
 - 2 Flugfunk S/E aus Hubschrauber, 115...145 MHz, AM, 10 Quarzkanäle, 5 W HF, 28-V-Umformer DM 385.—
 - 3 Lorenz S/E, 15 W HF, 70...80 MHz, FM, 16 bestückte Quarzkan., 22 Quarze, 22 Röhren, Empfindl. 0,7 µV, ca. 50 km Reichw., 12/110/220 V... DM 590.—
 - 4 Lorenz S/E, 15 W HF, ca. 58 MHz, FM, 8 Quarzkan., getr. Bedienteil, 220-V-Netzbetr. DM 495.—
 - 5 Lorenz S/E, 15 W HF, FM, ca. 74...85 MHz, 2 x je 16 Quarzkanäle, 220 V DM 680.—
 - 6 US S/E BC 1000, ca. 40...48 MHz, 400 mW HF, m. 18 Röh., Quarze, Rauschsp., Dopp-Sup. ab DM 49.—
 - 7 US S/E WS 88, ca. 40 MHz, 350 mW HF, 4 Quarzkan., 14 Röh., präz. Kleinstaufbau ab DM 39.—
 - 8 Philips S/E, ca. 50 W, ca. 40 MHz, 12-V-Str.-Vers., 34 Röhren DM 145.—
 - 9 Telefunken 80-W-S/E, ca. 75...85 MHz, 220 V, 7 Einschübe DM 390.—
 - 10 TKD S/E, 40 W, 156...174 MHz, FM mit Bediengerät, 220 V DM 495.—
 - 11 US Motorola, 80-W-FM-S/E, ca. 27—45 MHz, Netzbetrieb DM 395.—
 - 12 US Flugfunk-S/E ARC-27, 41 Röhren mit 2 x 2 C 39, 28 V Umf. DM 475.—
 - 13 Elektronik Auto-S/E KF 55, 146...174 MHz, 12 V DM 195.—
 - 14x R & S Flugfunk-S/E, 119...136 MHz, 5 Quarzkanäle, 5 W, 12/220 V DM 1190.—
 - 15 US Spitzen-S/E, Type RT 264-UPX 6, ca. 900—1110 MHz Preis auf Anfrage
 - 16 US S/E Type RT 66, 20...27 MHz, 28 V
 - 17 US S/E Type RT 67, 27...38 MHz, 28 V
 - 18 US S/E Type RT 68, 38...54 MHz, 28 V
 - 19 US S/E Type RT 70, 47...58 MHz, 28 V Pr. a. Anfrage
 - 20 US Radar-S/E aus Nike-Ajax-Flugkörper, 8,9...9,4 GHz, m. Magnetron RK 6229, Hohlleiter, 2 UHF-Dioden 9 Röh. DM 290.—
 - 21 US Radar-S/E aus Düsenflugz. m. Pulsmagnetron 4 J 52 A (9350—9400 MHz) und Reflex-Klystron 2 K 25 (9500 bis 9660 MHz), 28 Röhren, Lüfter, Hochsp.-Netzteil usw. ab DM 498.—
 - 22 US Flugfunk-S/E, Type R 252 ARN 14, 33 Röhren, 34 Quarze DM 985.— Preis auf Anfrage
 - 23 US Sender, 30 W, FM, ca. 27...45 MHz, je nach Quarz, 6 Röhren, 6-V-Umformer, ohne Quarz DM 89.—
 - 24 R & S Flugfunk-Sender, 100...156 MHz, 70 W HF, 5stufig, 10 Kontr.-Instr., 220 V, 5 Einschübe DM 790.—
 - 25 US AM-Flugfunk-Sender ARC 3, 100—156 MHz, 8 Kanäle DM 165.—
 - 26 US Dezi-Kleinst-W-Sender, ca. 400 MHz, mit 2 Röhren DM 15.90
 - 27 Fu-6-10, Wehrmacht-Sender, 3—6 MHz oder 300—600 kHz, 40 W DM 138.—
 - 28 US 500-W-Sender BC 610, 1,5—29 MHz mit Netzteil, Mischpult, Mod. Verstärker BC 614, Gong... DM 985.—
 - 29 US Studio-Quarz-Sender, ca. 1,1...1,5 MHz, 50 W, 18 Röhren, Mischpult, Umsp.-Trafo, im Koffer DM 590.—
 - 30 US Sender, 2,5 kW, 2,2...18 MHz, Type 96 A, neu DM 985.— Preis auf Anfrage
 - 31 US Sender BC 191, 1,5—18 MHz, 100 W, mit Einschüben DM 385.—
 - 32x Gelloso SSB 200-W-Sender, alle KW-Amateurbänder, mit Netzteil, neuwertig DM 985.— Preis auf Anfrage
 - 33 MARCONI 500-W-Sender, 1,5...15 MHz, 23 Röhren, Netzteil DM 985.— Preis auf Anfrage
 - 34 Lorenz Funkfeuer-Sender, 245...535 kHz, 250 W DM 690.— Preis auf Anfrage
 - 35 Siemens Präz.-Steuer-Sender, 1,5...24 MHz, Proj.-Skala DM 690.—
 - 36 Langdraht-S/E-Antenne, Bronze, Ø 2,5 mm, 79 m lang DM 48.—
 - 37 Langdraht-S/E-Antenne, Bronze, Ø 3,2 mm, 6 Is.-Eier, 78 m lang DM 55.—
 - 38 NATO Klöckner & Humboldt-Teleskop-Kurbelmaste mit horizontaler Dreheinrichtung, Geringe Aufstellfläche, mühelos Ausfahren in beliebige Höhe, kein Fundament erforderlich
- Ausgefahrene Länge 17 m
Eingefahrene Länge 3.45 m
Ø des Standrohres 120 mm
Öffnung im obersten Rohr 35 mm
Gewicht 143 kg
- Fabrikneupreis ca. DM 4000 —
Sonderpreis: DM 1950 — DM 1450 — DM 1190.—
- Außerdem sind noch Längen von
6 m, 8 m, 16 und 25 m lieferbar.
- Beachten Sie vor dem Kauf die postalischen Bestimmungen. Die mit einem x versehenen Geräte sind betriebsbereit. Alle anderen Geräte befinden sich im guten Zustand, jedoch elektr. ungeprüft. Auf Wunsch werden fast alle Geräte gegen Aufpreis betriebsbereit geliefert. Versand gegen Nachnahme. Bei Vorauszahlung 3 % Skonto. Geschäftszeiten: 8.30 bis 12.30 und 14.30—18 Uhr. Besuche bitte rechtzeitig anmelden.
- FUNAT Walter Hafner, 89 Augsburg 1, Postfach 101 606
Tel. (Vorw. 08 21) 36 09 78, Postsch.-Kto. München 999 95,
Bayer. Staatsbank, Kto.-Nr. 50 010, Bankgeschäft Hafner,
Kto.-Nr. 11 369 — Automatischer Anrufbeantworter



Bruttopreis **DM 877,-** einschließlich MwSt.
(= unter der Abschreibungsgrenze).
Wiederverkäufer entspr. Rabatte auf Anfrage.
12 Monate Werksgarantie.

Nichts ist „unübertroffen“, **aber... AF 5000 S = 5 W Input mit FTZ-Nr.!**

Mit Abstand **höchste** Inputleistung aller bisher zugelassenen Funksprechgeräte für 27 MHz.

Daher: Keine Kompromisse in Arbeitsweise und Bedienungskomfort.

Ein hervorragendes Gerät, betriebssicher und bewährt.

Die technischen Daten sind aktueller denn je, siehe vorhergegangene Anzeigen!

Für Export:

AF 5000 E HF-Ausgangsleistung 7 Watt bei 15 Volt Betriebssp. und 100 %iger Modulation, eingebauter Sprachverstärker (Kompressor). 11 Kanäle schaltbar.

LA 20 HF-Leistungsverstärker mit garantierten 20 Watt. HF-Ausgangsleistung, 220 Volt, 6 oder 12 Volt-Betrieb, ein bedienungsloser, wartungsarmer Baustein mit großem Nutzeffekt: erhöht die Reichweite von Funkanlagen kleiner Leistung (300 mW bis 3 W) bis zum 4fachen!

Geräte der  ein Begriff für Qualität!

drahtlose nachrichtentechnik GmbH & Co. KG, 6239 Fischbach/Ts., Sodener Straße 55, Telefon 0 61 95/42 35, 42 72, Telex 04 10 512

PREISENKUNG

AGFA-COMPACT-CASSETTEN HiFi-Low-Noise-Qualität

Type C 60	DM 4.33
Type C 90	DM 5.66
Type C 120	DM 7.38

Mengenrabatte

ab 30 Stück sortiert /-. 5 %
ab 60 Stück sortiert /-. 10 %

8-Tr.-Radio komplett mit Tasche, Batterie und Ohrhörer.

1-9 Stück	DM 12.80
ab 10 Stück	DM 11.80

WELTEMPFANGER Transistor-Radio für Batterie und Netzbetrieb (eingebautes Netzteil 110/220 V) mit Weltkarte und Zeituhr, Wellenbereiche: LW: 150-350 kHz, MW: 530 bis 1600 kHz, Marineband: 1,6-4 MHz (190-75 m), KW 1: 4-12 MHz (75-25 m), KW 2: 12-22 MHz (25-14 m), UKW: 87-108 MHz, erstklassiger Klang, komplett mit Batterien, Ohrhörer und Bedienungsanleitung in deutscher Sprache **DM 199,-**.

Alle Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer, ab Hamburg per Nachn. rein netto. Weitere Angebote finden Sie in unseren Sammelpreislisen, die wir Ihnen kostenlos zusenden.

Jürgen Höke, Import-Großhandel

2 Hamburg 63 • Alsterkrugchaussée 578 • Postfach 330 • Telefon (04 11) 59 91 63

TONBÄNDER in Kunststoffkassette (westdeutsches Fabrikat)

Langspielband LP 35

13 cm Ø — 270 m	DM 6.38
15 cm Ø — 360 m	DM 8.05
18 cm Ø — 540 m	DM 11.05

Doppelspielband DP 26

13 cm Ø — 360 m	DM 7.83
15 cm Ø — 540 m	DM 10.93
18 cm Ø — 730 m	DM 13.93

Mengenrabatte

ab 20 Stück sortiert /-. 5 %
ab 40 Stück sortiert /-. 8 %

REKORDLOCHER



- In 1½ Minuten werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von Ø 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER • 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 • Telefon 5 16 70 29



Schafft Übersicht und Ordnung
in Werkstatt und Lager!

Nachnahmevers. inkl. MwSt. **DM 159.50**

ROLF SCHNEIDER 7582 Bühlertal, Postfach 48, Telefon 0 72 23/72 62

Eine Anschaffung
vor Jahresschluß:

Röhrenschrank

direkt vom Hersteller

- Fassungsvermögen 500 bis 600 Röhren, auch Farbfernsehröhren
- Stabile Holzaußführung, Limba Natur, matt lackiert
- Abschließbar
- Wandbefestigung
- Maße: 83 x 83 x 19,5 cm (Nicht vergleichbar mit anderen Angeboten!)

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

SYSTEMERNEUERTE BILDROHREN

Auf systemerneuerte Bildröhren
(in 25 Typen-MW, AW, 90°, 110°) bieten wir **1 Jahr Garantie**.
Mengenrabatt ab 5 Stück. Ohne Altkolben: Mehrpreis 5 DM
Präzisionsklasse „Labor“: Mehrpreis 4 DM

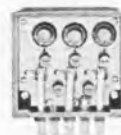
Alte unverkrazte Bildröhren werden angekauft

Bitte verlangen Sie den neuen Zubehör-
Sonderangebotskatalog (200 Seiten)
mit vielen technischen Daten
Zusendung erfolgt **kostenlos**



Heer
Bildrohrentechnik • Elektronik
4650 Gelsenkirchen
Ebertstraße 1-3, Ruf (2 15 07) 2 15 88

Kombinations- Antennen-Verstärker



Breitband-Verstärker



Auf dem Versandweg liefern wir Ihnen unsere bekannten UHF-Schnell-Einbau-Konverter, Normal-Tuner zum Schnelleinbau, Aufstell-Konverter mit und ohne Anhängervorrichtungen. Außerdem Breitband-Verstärker und Kombinations-Antennen-Verstärker mit sehr hoher Verstärkung.

Radio-Uhren, Netzgeräte usw.

Alles zu enorm günstigen Versandpreisen. Es handelt sich um Schwaiger Qualitätserzeugnisse. Wir senden Ihnen gerne und unverbindlich unsere neue Prospektmappe mit ausführlichen Einzelprospekten und Netto-Preislisten.

Ihre evtl. spätere Bestellung erledigen wir sorgfältig und prompt.



Zitzen-Elektronik-Vertrieb
4 Düsseldorf-Nord
Kalkumer Straße 10
Telefon 02 11/42 64 06

TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabriktreue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen**.
Der Versand erfolgt trachtfrei und werblich gesichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern



E. KASSUBEK KG - Abt. F

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 021 21 33353, Telex 08 512 588

8 Band Universal-Empfänger KTR 1661 AC-DX

für Batterie und Netz, jetzt mit Super-DX-Zusatz



Bringt Ihnen:
Sicherheitsdienste, Flug-Arzt-Taxi-Schiffs-Amateurfunk und zusätzlich alle Rundfunkbereiche.

28 Transistoren und Dioden, hervorragende Empfindlichkeit (z. B. 0,9 µV bei 15 dB S/N/100 MHz), bestehende Trennschärfe durch 16 ZF-Kreise 8 Universalbereiche.

Besonderheiten: Bandspreizung auf Kurzwelle, Nah-Fernschalter, AFC auf UKW, Anschluß für Hoch- u. versenkbare Auto-Antenne, Stabantenne für alle Bereiche, 10 Tasten, beleuchtete Linear-skala, eingeh. Netzteil 220 V, Batteriebetrieb mit 4 Monozellen, formschönes Edelholzgehäuse M.: 250 x 315 x 125 mm

Mit Ohrhörer u. Batt.-Satz **334.50**
Mit 4 Trans.-Rauschsperr **379.50**

Weiterhin lieferbar: KTR 1661 AC, die bewährte Standardausführung mit etwas geringerer Empfindlichkeit u. Trennschärfe, m. Batt. u. eingeh. Netzteil **299.50**

Versand per Nachnahme ab Lager Amberg. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

L. Schubert 8450 Amberg, Bergfreiheit 15 F

W

**Radoröhren
Spezialröhren**

Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Enderstraße 7, Telefon 445907

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 f. d. Herstellung von Schallwand m. Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei

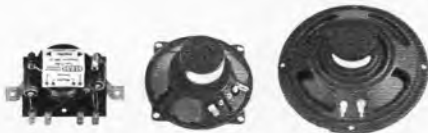
Der Bausatz ist bestückt mit:

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

Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 8-18 Liter (Kompakt-Box). Frequenzbereiche 18-Liter-Gehäuse 55-20 000 Hz, 10-Liter-Gehäuse 60-20 000 Hz, 8-Liter-Gehäuse 70-20 000 Hz **DM 27.75 inkl. Mehrwertsteuer**

Weitere Lautsprecherbausätze und HiFi-Lautsprecherchassis finden Sie in unserer neuen Preisliste, die wir Ihnen kostenlos zusenden. Preise ab Hamburg per NN rein netto

JÜRGEN HÜKE Seas Alleinvertrieb
2 Hamburg 63 • Alsterkrughaussee 578 • Postfach 330 • Telefon (04 11) 59 91 63



Jeder Service

braucht ihn

PICO 3481 schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschier-ten Platten! - präzise - im Nonstop!
PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!
Prospekt P 81 Netto-Industriepreis **DM 56,-**

LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12



AMATEUR-FUNKGERÄTE

F-Line FR 400, FL 400, FL 2000, FT 300, FT 200, FT 400 mit Zubehör
IC-Line IC 700 R, IC 700 T, IC 700 PS
STAR-Line SR 700 A, ST 700, SR 200
TRIO 9 R 59 DE, TS 510 mit Zubehör

alle Geräte geprüft, 1/2 Jahr Garantie, volles Service.
Außerdem:
UKW-Bausteine, UHF-Converter, Stehwellen-Meßbrücken, Mikrofone.

Funk-Technik - Electronic GmbH

TKOKAI-Vertretung für Süddeutschland

8 München 90, Waltramstr. 1, Tel. 08 11/69 68 61 + 69 45 36



TELVA-Bildröhren

**Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm**

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpress und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618



Neu:
Röhrenpack

zeninger
SERVIX



ENSSLIN Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.
Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
708 Aalen Tel. 0 73 61/20 89

Röhrenschranke Service-Koffer
direkt vom Hersteller
Bitte Prospekt anfordern!

Röhrenkoffer
für Wiederverkäufer und Röhrenhersteller
Angebot anfordern!

WILHELM TEUBER
Holzwerkstätten
6081 Kleinrohrheim

Service-Drehplatz

Größe 82 x 60 cm.
DM 49.40 inkl. MwSt.

unerlässlich für jede Werkstatt.

Auf Spezialrollen, um 360 Grad drehbar. Besonders geeignet für Reparaturen an Farbfernsehgeräten. Lieferung sofort ab Lager Hamburg.

NORD APPARATEBAU- U. VERTRIEBSGES. MBH, 2 Hamburg 22

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 133.31

DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik. Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm. DM 100.90

auch in 2 Etagen lieferbar DM 78.81
Preise einschließlich Verpackung und Mehrwertsteuer.

Werner Grammas jr., Draht- und Metallwarenfabrik
3251 Klein-Berkel/Hamel, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

CASLON

die elektrische Springzahlen-Uhr

Formschöne Wand- und Tischmodelle
Farbige Kunststoffgehäuse
Synchron-Motor für 220 V/50 Hz
24-Stunden-Zeit Anzeige
Ziffernblatt-Beleuchtung

Vertrieb: **J. WINCKLER**
Zu beziehen über den Fachgroßhandel
2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51

Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zuriegelsystem und Festregistern.

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verfarbung! Generator mit integrierten Schaltkreisen.

WERSI Bitte neuen Katalog anfordern!
electronic GmbH + Co., KG
5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273

NEUHEIT! Discophon-Hecker

für Rundfunk- und Fernseh-Einzelhändler. Hohe Provision!

Bebildertes Angebot durch
HEINRICH HECKER KG, seit 1932
Automatenfabrik
479 Paderborn · Kapellenstraße 4 · Telefon 0 52 51 — 2 31 16

Schallplatteneinsätze

(Mittelsternchen)

200-Stück-Beutel DM 16.65 inkl. MwSt., speisenfreier Nachnahme-Versand.

WALDEMAR KOGLIN
5285 Derschlag, Postfach 26

SPRECHFUNK

Unsere Firma liefert Auto- und Handfunkgeräte führender Markenfabrikate, für 11-m-AM und 2-m-FM, kartonweise direkt ab Zollfreilager. Versäumen Sie es keinesfalls unsere bebilderte Preisliste anzufordern. Prompter Ersatzteil-Schnelldienst. Mehrere Gebietsvertretungen an entsprechende Fachfirmen zu vergeben.

SOKA
CH-6903 Lugano
Postfach 176
Fernschreiber
0045-79 314

Industrie-Stromversorgungsgerät: Regelbereich 0-350 V=, 50 mA, mit 17 Halbleitern, 1 Röhre, stabilisiert, mit elektronischer Sicherung DM 188.70

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
Kröh. Hubmagnet 220 V~ DM 4.44, 12 V= DM 2.77
Trans. 2 N 3632 DM 22.20
2 N 3866 DM 7.77, BD 130 DM 4.44
Elko 60 000 µF 8 V DM 4.27

Wechselstrom-Kurzschlußmotor mit Schnecke 30 W DM 5.55
60 W DM 16.65, ohne Schnecke 60 W DM 6.66
Getriebemotor 220 V~, Untersetzung 1 : 21 und 1 : 725 DM 16.65
Relais 220 V~ DM 1.66, **Autokampaß** DM 4.38
Comp.-Baustein Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden u. 19 sonst. Elem. DM 3.10

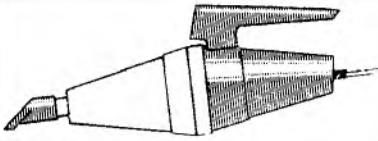
Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quartzgesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 38.85**
Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ DM 66.05

Hier angegebene Preise sind inkl. Mehrwertsteuer. Katalog mit Lieferbedingungen kostenlos!

Rimpex
783 Emmendingen, Postl. 15 27, Tel. 0 76 41/77 59 NN-Vers.

Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit

SONDERANGEBOT



12-V-Autostaubsauger „Saugteufel“, klein, handlich, solide Ausführung 18 000 Umdrehungen, Gewicht 360 g, Leistung 24 W
 fabrikneu, einschließlich Mehrwertsteuer **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
 Postscheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

Leiterplatten

im Schnellverfahren mit
 Orig.-Bungard-Platten
selbstgemacht



Belichten — entwickeln — ätzen — fertig
 ohne Fotolabor

Probesendung: Platte 75 x 100 mm, Entwickler für 1/2 l, Ätzmittel und Beschreibung DM 5.95
 Vorauszahlung auf PS-Konto Essen 64 11.

Prospekt erhältlich über fotopositivbeschichtete, kupferkaschierte Platten und Zeichenbänder.



43 Essen, Kettwiger Straße 56
 Telefon (0 21 41) 2 03 91

FUNKE - Röhrenmeßgeräte

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kathodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
 Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Ein sensationelles Angebot!

Funkgeräte und Bauelemente aus Heeresbeständen wieder lieferbar.

Kilopreis inklusive Mehrwertsteuer

2.55

Sender-Empfänger u. diverses Nachrichtenmaterial, eine Fundgrube für den Bastler. Mindestabnahme aus verpackungstechn. Gründen 10 kg. Bestellen Sie noch heute, bevor auch diese Sendung wieder vergriffen ist

Vers. p. Nachn. ab Hirschau Großkatalog gegen Voreinsendung v. DM 2.— in Briefmarken. Bei Auftrag. ab DM 25.— wird Schutzgebühr m. DM 1.50 vergütet.

CONRAD - 8452 Hirschau / Bayern - Fach F 21 - Ruf 0 96 22/2 25

Induktive Fernsteuerungen in verschiedenen Ausführungsarten, zum Fernsteuern von Garagenloten, elektrischen Geräten usw., störempfindlich durch Frequenzumtastung. Empfänger u. Sender postgebührenfrei, FTZ geprüft

Funkfernsteuerungen 1 W-HF bis max 20 Kanäle für industrielle Anwendungen, komplett



872 Schweinfurt/Main 11
 Am Oberen Marienbach 4
 Telefon (0 97 21) 2 13 36

CDR-ANTENNENROTATOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

Modelle:

AR-10	DM 158.—	AR-33	DM 285.—
TR-2 C	DM 178.—	TR-44	DM 360.—
AR-22 R	DM 195.—	HAM-M	DM 600.—

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien **DM 166.50**. Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, brillante Wiederg. **DM 26.—**.

Alle Preise enthalten Mehrwertsteuer.

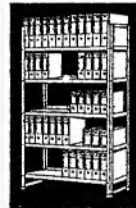
ING. HANNES BAUER KG

86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66



Stahl-Regale

— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 29.65
 2 Zusatzböden mit Schrauben 15.50
 2 Flaschen-Einlege-rost 13.50
 Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 24.70



Büro-Regale

Größe 180 x 90 x 30 cm, komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 51.50
 Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 43.40
 Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzwecklagerschränke für jeden Zweck

Alle Nettopreise einschl. Mehrwertst. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug

RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven 3

Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 86
 Nach Geschäftsschl. Tel.-Anrufbeantw. (04 71) 4 44 87

Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitzähler „Horocont“ 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 Empingen - Horberg 29



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3

für Werkstatt und Geräte-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 Forbssystem wird allein geprüft u. regeneriert. Preis DM 329.— einschließlich MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:
ULRICH MÜTER, elektron. Meßg., 435 Reddinghausen Dortmund Straße 14, Telefon 0 23 61/2 64 78



IC-LINE

Moderne Amateurfunkgeräte für die Kurzwellenbänder 10 bis 80 m. Betriebsarten SSB, CW und AM. Der Empfänger ist volltransistorisiert und arbeitet mit FETs in verschiedenen Stufen. 9 MHz-ZF mit Quarzfilter. Das Gerät kann sowohl am Lichtnetz 220 V als auch an einer 12-V-Batterie betrieben werden. Der Sender wird transceive mit dem Empfänger betrieben. Sendeleistung 120-150 W PEP. Der Sender benötigt ein Stromversorgungsgerät, in welchem der Lautsprecher für den Empfänger untergebracht ist.

Empfänger IC 700 R	DM 798.—
Sender IC 700 T	DM 748.—
Stromversorgung IC 700 PS	DM 298.—

inkl. MwSt.

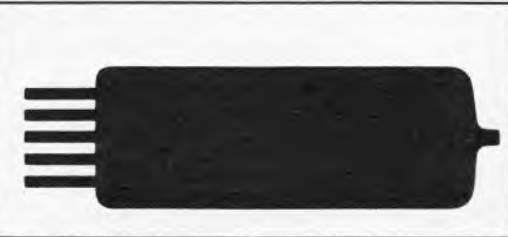
Wiederverkäufer erhalten Rabatt!

Richter & Co.

FUNKGERÄTE
 Abt. A

3000 Hannover, Grabbestraße 9
 Telefon (05 11) 66 46 11/12
 Telex 09 22 343 rico

Netzgerät für Koffersuper, stabilisiert 220 V_{AC}, 9 V/250 mA, ohne Adapter 17.90
 dto., stab. 220 V_{AC}, 6-12 V/400 mA, ohne Adapter .. 19.90
 Adapterkabel 1.95
 Dynacord-Verstärker und Lautsprecher „JAZZ“, 18-W-Koffermischverstärker, Eing. f. Mikrophon, 1 Instrument u. Gitarre (Vorführgerät) nur 248.—
 „Amigo“, 10-W-Kofferverstärker, 2 Eing., Vibrator, 2 Lautsprecher 254.—
 „Twen“, 20-W-Kofferverstärker, 1 Lautsprecher 309.—
 „Bassking I“, 45-W-Mischverstärker, 4 + 4 Eing. .. 439.—
 „Eminent I“, 45-W-Kass.-Mischverst., 4 + 4 Eing. 599.—
 „Favorit I“, 45-W-Mischverstärker 609.—
 „Gesangsbox“ S 45“, 5 Lautsprecher 339.—
 „Bassbox D 50“, 2 Lautsprecher 519.—
 Verstärker-Phonokoffer, 2 Geschw. 79.—
 Grundig Stereomeister, 155 UKML, 21 Tr., 11 Diod. 299.—
 Loewe-Opta-Stereo-Konzertgerät LO 12-UKML, 21 Tr., 11 Diod. mit 2 Lautsprecher-Boxen 399.—
 Telefunken Operette 2650, Stereo-Steuergerät UKML, 25 Tr., 13 Dioden 339.—
 Telefunken Lautsprecher Box RS 5, 4 W 39.50
 Blaupunkt Hi-Fi-Lautsprecher-Box, 20 W, 60 x 24 x 22 cm, Gehäuse Palisander 99.50
 Loewe-Opta Hi-Fi-Lautspr.-Box, 20 W, 60 x 25 x 22 cm 99.50
 Versand- und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft
Conrad 8452 Hirschau Fach F 21, Ruf 0 96 22/2 24



BILLIG

SUB-MINIATUR-MIKROFONE

Aus Hörgeräten! Magnet Sub-Miniatur-Mikrofon, 2000 Ω Imp., daher beste Anpassung an Transistorstaltungen, guter Frequenzgang im gesamt. Sprachbereich.



Magnetisches Mikrofon

Impedanz 2000 Ω ,
19 x 13 x 9 mm, 5,6 Gramm
DM 14,90
Mengenrabatt
auf Anfrage



Kleinste magn. Mikrofon

Impedanz 2000 Ω ,
13 x 10 x 5 mm, 2,6 Gramm
DM 19,90
Mengenrabatt
auf Anfrage

Sub-Miniatur-Transfo 1:20 (Mikrofonübertrager) DM 7,90

FORDERN SIE RESTPOSTENLISTE AN!



Drehwiderstand
1,5 k Ω 30 W
nur DM 3,50

Gleichrichter Orig.
Siemens, M 25/10,
2,2 A nur DM 3,50



Sonderangebot!
Rausatz für den Bau
eines Heizlüfters:
1 Heizregister für
Tagenlichtgebläse
1 Thermostatschalter für
autom. Temperaturregelung
1 keramischer
Schalter
Alle Teile
sind fabrikneu!
Zusammen
nur **8.90**

Ein einmaliger Preisschlag unserer Wundertüte!
Sie werden begeistert sein wie tausend andere Kunden.
5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350, 5 Potentiometer, 25 k Ω bis 500 k Ω
5 Heißleiter, 30 Ω bis 1,5 k Ω , 15 div. Röhrensäcke, 20 Widerstände, sortiert,
20 Tauchwickel-Kondensatoren, 20 Keramik-Kondensatoren, sortiert,
20 Styroflex-Kondensatoren, 2 Drehkos, MW, MW + UKW und Bandfilter,
Übertrager, Normbuchsen usw. **9.95**

Über 110 Bauteile! Alles neue Ware! Im Sortiment zusammen nur
Mindestauftrag DM 9,-, unfreier Nachnahme-Versand, Mehrwertsteuer ist enthalten.
Dipl.-Ing. H. Wolfhass · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Telefon 212 81



Meßgerätewagen

ideal für die Werkstatt
Größe 72 x 40 x 73 cm DM 149,50
inkl. MwSt.
Lieferung sofort ab Werk.

Nord Apparatebau- und Vertriebsges. mbH
2 Hamburg 22 — Telefon 25 25 11

Wir haben preiswert abzugeben

1 NEUBERGER Röhrenprüf-, Meß- und Regeneriergerät

Baujahr 1960, Type RPM 370/1 sowie

1 SCHOMANDL-Dekade FD 1

mit fabrikenem Zusatzgerät FDU 460, 440 bis 480 MHz.

PAUL SOEFFING KG

4 Düsseldorf · Mindener Straße 18 · Telefon 78 02 11

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)

repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service

896 Kempten

Burgstr. 45, Tel. (0831) 2 46 21

Antennen-

Doppeldose, uP, be. 3.85
Doppeldose, uP, unbe. 3.02
Doppeldose, aP, be. 4.60
Einzeldose, aP, unbe. 2.92
Winkelstecker 0.90
Vert.-Dose, aP, 2 Ab. 4.32
Abzw.-Dose, aP, 2 Ab. 4.32

teile

Mastweiche, 60 Ω .. 3.90
Mastweiche, 60/240 Ω 5.50
Mastweiche, 240 Ω 4.40
Empf.-Weiche, 60 Ω 2.90
Empf.-Weiche, 240 Ω 2.75
E.-Weiche Radio, 60 Ω 3.50
TV-Empf.-Kabel, 1,25 6.90
Radio-E.-Kabel, 1,25 7.90
Preise frei Ffm + MwSt.
— NN-Versand — Sonderpreise für Großabnehmer —
neutrale Ausführung, mögl.
D. CONRAD, 6 Frankfurt/M.
Kaltmühlstraße 2
Telefon 06 11 / 57 99 75

Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung



TRANS—FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Sporntransformatoren. Kleintensormotoren für gedruckte Schaltungen. Sonderausführungen.

HEINZ ULMER

Transformatorbau
7036 Schönaich, Böblinger Str. 46
Telefon (07031) 233 26

EPISKOPE

ab DM 42.—

Bildwerfer für Fotos, Postk., Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß und farbiggetreu. Prospekt gratis **Falzmann-Versand** 81 Garmisch-Partenkirchen Postfach 780/EFS

Alle Einzelteile

und Rausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!



DR. BOHM
495 Minden, Postf. 209/30

Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5**

ELEY-PLATTE®

zur Herstellung gedruckter Schaltungen im Positiv-Verfahren.

Nur durch **Lorenz Thuir, 4047 Dormagen**
Am Niederfeld 2
Unterlagen gratis. Postkarte genügt!

Japan-Ersatzteile

für Transistorradios, einmalig preisgünstiger Direkt-Import: Pat. Drehkos, Trafos, ZF-Filter, Elkos, Batteriekästen, Batterieanschlüsse, Teleskop- u. Ferritantennen, Lautsprecher, Ohrhörer, Klinikenstecker u. -buchsen, Normstecker, Kuppl. u. a. Ausführliche Preislisten anfordern, NN-Vers.

H. Münzberg, Import

1 Berlin 31, Karlshofer Straße 3, Telefon 8 86 78 03

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 lieferbar. 45 x 30 x 20 mm DM 25,65

Stab. Netzgerät 500 mA



$R_i = 0,4 \Omega$, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6-12 V stufenl. Kurzschlussfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung $\pm 10\%$. 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 Tansprei verwendb. **DM 4,50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Hirschbacher Straße, Tel. 0 72 02 / 3 44

Wir suchen:

18040, F 2a,
C 3e, Ca, Cas, C 3g

Wir bieten an:

ECL 82 Valvo
ab 50 Stück DM 1,66
ab 100 Stück DM 1,60

EF 86 Valvo
ab 50 Stück DM 1,70
ab 100 Stück DM 1,60

AF 139 Siemens
ab 50 Stück DM 2.—
ab 100 Stück DM 1,89

470 pF/1000=V Wima
100 Stück DM 20.—
1000 Stück DM 18.—

22 000 pF/500 V ker. Philips
1000 Stück 11.—

Elyl 50 nF
12-15 V NSF
100 Stück DM 35,50
1000 Stück DM 31,10

Selen E 20 - C 4 SEL
100 Stück DM 45.—

Die Preise verstehen sich inkl. 11% MwSt.

THIEL-ELEKTRONIK
8 München 15
Lindwurmstraße 1
Telefon 26 61 41

● FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente DM 22.—
3 Elemente DM 30,70
4 Elemente DM 39,40

VHF, Kanal 5-12
4 Elemente DM 8,90
6 Elemente DM 14,30
10 Elemente DM 21.—
14 Elemente DM 27,80

UHF, Kanal 21-60
6 Elemente DM 7,50
12 Elemente DM 14,30
16 Elemente DM 19,60
22 Elemente DM 26,60
26 Elemente DM 30,90

X-System 23 Elem. 23,90
X-System 43 Elem. 33,90
X-System 91 Elem. 50,50

Gitterantenne
8-V-Strahler 16,40

Weichen
240-Ohm-Antenne 7,20
240-Ohm-Gerät 4,10
60-Ohm-Antenne 8,40
60-Ohm-Gerät 4,40

2 El. Stereo-Ant. 15,50
5 El. Stereo-Ant. 26,60
8 El. Stereo-Ant. 43,40

Bandkabel —,16
Schaumstoffkabel —,28
Koaxialkabel ϕ m —,53

Alles Zubehör preiswert, Versandverpackungsfreie NN + Porto Preise einschl. MwSt.

Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

Schallplatten

von Ihren Tonbandaufnahmen in Auflagen von 1 bis 100 Stück. **Preisliste anfordern!**

Phonotechnik Boesel + Oswald
535 Euskirchen, Rheinstraße 29 f

Achtung Sonderangebot!

Sennh.-Mikr. MD 421 HN **DM 230,80**
Studio-Qual. 30-17 000 Hz
Subm.-Einstellr. 100 k Ω **DM —,65**
Orig. Siemens-Fotoelemente APY 12/II **DM 19,50**
Volvo-Zählröhren 18503 **DM 34,—**
Kondens.-Sort., 25 Stück, versch. Werte **DM 5,—**
Jürgen Aschenbrenner, 8154 Schafnach, Postfach 2
Versand elektronischer Bauelemente

Enorm preisgünstig! Importröhren, 1 Jahr Garantie!

DY 86	2,50	PCF 80	2,65	PCL 86	3,40
EACB 80	2,35	PCF 82	2,55	PL 36	4,50
ECH 81	2,30	PCL 82	3,—	PL 500	5,45
EF 80	1,90	PCL 85	3,40	PY 88	2,70

Alle and. Typen zu gleich günst. Preisen einschl. MwSt. Preisliste anfordern. Nachn.-Vers. Spesenfrei ab DM 150.—, unter DM 30.— Zuschlag DM 2.—

FRIEDRICH VON BORSTEL
2 Hamburg 54, Vehrenkampstr. 12a



W. MEIER & CO. 5 KÖLN-BRAUNSFELD

Maarweg 66

seit 1920 das Haus für Fachhandel - Handwerk - Industrie

Ruf 52 60 11



Geräte - Zubehör - Bauteile für Unterhaltungs- und Industrie-Elektronik

Vertrags-Großhändler für:

Klein + Hummel - Ela- u. HiFi-Geräte
Braun-Lectron - elektron. Lehrmittel
Poddig Berlin - Auto-Antennen

Bitte fordern Sie unsere interessante Bauteile-Bestell-Kartei an. Schutzgebühr DM 5.- wird bei Erstauftrag ab DM 50.- wieder erstattet. Es lohnt sich.

Vertrags-Großhändler für:

Bekht - Adapter
WIMA - Kondensatoren
Hydra - Kondensatoren
Zeissler - Gehäuse

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

in Industriequalität, fertig kurzfristig und preiswert
Bitte Preisliste anfordern!

TONSTUDIO U. ELA-TECHNIK
ING. FRANZ KREUZ - TRIER

Verlangen Sie Sonderliste

Elektronik-Bauteile

Nur f. Handel u. Industrie

Karl Bollrath
429 Bocholt, Pollstiege 6
Telefon 66 54

Schnelldienst!

Druckfertige Siebdruckschablonen, Diapositive, masch. Nutzenkopien für alle techn. Drucke (fachl. Beratung)

Regio-Fachbetrieb HELKOP E. Helmer
6056 Heusenstamm/DtM.
Lesingstr. 5, Tel. 061 04/3455
Wir drucken für höchste Ansprüche Skalen, Frontplatten etc. auf Kunststoff und Metall. Auch in kleinen Stückzahlen.

Eildienst

Reparaturen an Funk-sprechgeräten aller Art werden schnell und preisgünstig ausgeführt.

KAISER ELECTRONIC
6909 Walldorf, Hubstr. 11, Tel. 06227/653

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzeiger: Ampere-meter mit Voltmesser, mit Dreh-, Maßwerk!
Mod. A B
Amp. ~ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp. ~ 30/150 60/300
Volt ~ 150/300/600
n. 135.40 m. MwSt.
Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankfurt/M 50, Am Eisern Schleg 22
Prospekt FS 12 gratis

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente 18.-
3 Elemente 24.-
4 Elemente 30.-

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 13.50

UHF/VHF
Tisch-Antenne 7.50

2-El.-Stereo-Ant 13.50
5-El.-Stereo-Ant 24.-
8-El.-Stereo-Ant 37.50

Antennen-Rotor 145.-
Auto-Ant. ab 12.50

Verstärk. K 2-60 50.-
wählweise 240/60 Ω

Zubehör
Bandkabel ---14
Schaumstoffkabel ---25
Koaxialkabel 6 m ---50

Dachplanken ab 5.-
Steckrohre, 2 m 7.50
Dachrinnenüberf. 1.80
Mastisolator ---80

Weichen
240-Ω Antenne 7.-
240-Ω Gerät 4.-
60-Ω Antenne 7.50
60-Ω Gerät 5.-

Gemeinschafts-Ant.-
Material preiswert, ab
DM 100.- portofrei.

Konni-Versand

8771 Kredenbach-Essel-
bach, Tel. 0 93 94 2 75

Katalog anfordern!



Transistor-Berechnungs- und Bauleitungshefte (DIN A4)

Die 4. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauleitungen. (Schaltungswettbewerb und Leserfragen.) Die 2. Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Handbücher bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie erhalten beide für nur DM 9.-, einzeln DM 5.- Die Ausgaben 1 und 3 sind auch noch lieferbar. Einzahl. auf PS-Kto. München 159 94 od. p. NN.
Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 75 437

RÖHREN zu Tiefpreisen

1a-Qualitätsröhren aus laufender Fertigung durch Großverkauf konkurrenzlos preisgünstig. Mindest-Bestellsumme DM 10.-. Röhrenpreislisten anfordern! Einige Preisbeispiele:

Preise einschl. MwSt.	DY 86 2.30	EL 84 1.80	PL 36 3.95
	EABC 80 2.25	PCF 80 2.25	PL 82 2.40
	ECC 82 1.90	PCF 82 2.25	PL 84 2.40
	ECC 83 1.90	PCL 82 2.95	PL 504 5.40
	ECH 81 1.95	PCL 85 2.95	PY 81 2.10
	EF 80 1.80	PCL 86 2.95	PY 88 2.45

43 ESSEN 1, Kettwiger Str. 56

Seltene Gelegenheit!

Tonstudio-Einrichtung zum Schneiden von Schallplatten. U. a. 1 Saueressig-Schneidapparat. f. 33, 45 u. 78 Umdreh., 1 Teladi-Schneidverstärker, 1 Saja-Schneidkoffer, 1 Phono-Rex-Bandgerät für 19 und 38 Umdrehungen, Mischpult, Mikrophone, Zubehörteile usw. für Selbstabholer. Preis nach Vereinbarung.

W. SIEMENS, 43 Essen, Annastraße 28a

TRIO

9 R 59 DE

8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktionsdetektor für klaren SSB-Empfang
498.-

JR 500 SE

Vollständig gequarzte SSB-Doppel-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter 795.-

TR-2 E

2-Meter-Sende-Empfänger mit Netzteil und VFO 889.-

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer u. Versand. Auch Teilzahlung möglich. Bitte Prospekte anfordern!

RADIO heine

2 Hamburg 50 (Altona)
Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 38 19 21

Widerstände axial mit Farbcode

1/10-2 W, gängig sortiert
1000 St. 17.65 3000 St. 43.- 6000 St. 70.-

Keramik-Kondensatoren

viele Werte 500 St. 16.15 1000 St. 25.90
1 kg Kondensatoren (Rohl-Styroflex-Keramik und Elektrol.-Kondensatoren), gut sortiert 25.75
Siemens AF 139, 1 Wahl 1 St. 2.50, AF 239 1 St. 2.95
Vers. per Nachn. ab Lager. Preise inkl. MwSt.

K. Conrad 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 9.95

Doppelspielband

Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Quarzbroschüren

Quarz 1 x 1: Allgemeine technische Abhandlungen und Schaltungen für Röhren und Transistoren. Quarztechnik 1 x 1: Techn. Daten aller Quarze von 700 Hz bis 100 MHz mit Abb. und CR-Tabelle. Geringe Preise. Prospekt m. Preisliste kostenlos. Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271
Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 04 13 917



WISOMETER

DREHPUL-EINBAUMESSINSTRUMENTE

HOCHWERTIGE MESSGERÄTE - NULLPUNKT-KORREKTUR
KLASSE 2,5 - INDUSTRIE GRAUE ABDECKUNG
65 MESSBEREICHE: 50 uA - 15A / 6V - 300V
5 FLANSCHGRÖSSEN: □ 44 - 51 - 60 - 80 - 100 mm
5 GEHÄUSEGRÖSSEN: ∅ 38 - 45 - 52 - 65 - 85 mm

Alleinvertrieb:

J. WINCKLER 2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51



Schaffer

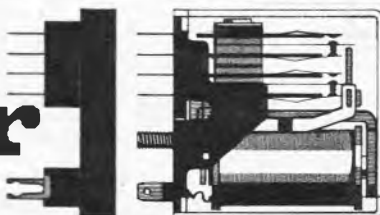
Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK

Weingarten bei Karlsruhe - Telefon 411 - Telex 07 825 660

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. 2601 81 · Telex 523441

Fernsehtechniker

30 Jahre alt, versiert in der Schwarzweiß- und Colortechnik, im Ausland tätig, möchte nach Deutschland zurückkehren. Farbfernsehlehrgänge: Schaub-Lorenz mit Abschlußprüfung, Siemens-Farbfernsehlehrgang. Habe mich spezialisiert auf den Farbfernsehreparaturdienst. Sehr gute Farbfernsehkenntnisse bei folgenden Fabrikaten: Blaupunkt, Siemens, Telefunken, Schaub-Lorenz, Nordmende und Körting. Bevorzugt werden Angebote für den Werkstattdienst.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8028 M an den Franzis-Verlag.

Versierter

Radio- und Fernsichttechnikermeister

12 J. Rep.-Erfahrung im Innen- u. Außendienst. Praxis in Color-Reparatur. 31 J., verh., 2 Kinder, Führerschein, sucht leitende, ausbaufähige, gutbezahlte Dauerstellung. Möglichst mit Umsatzbeteiligung, evtl. spätere Geschäftsübernahme.

Raum Stuttgart bevorzugt.

Ang. u. Nr. 8017 T a. d. Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Einem

Rundfunk- und Tonbandtechniker

bietet sich die Gelegenheit einer Anstellung im sonnigen Südwestafrika. Warum nicht das Angenehme mit dem Nützlichen verbinden. Ernsthaft Interessenten, die das Gebiet der Transistor-Technik beherrschen, wollen sich bitte an mich wenden unter Angabe der Gehaltsforderung.

Friedrich Doerr, 6251 Niederselters/Taunus, Main-Kraftwerke

Radio-Fernseh-Elektrofachgeschäft

in Kreisstadt Niedersachsens, mit gutem Kundenstamm, altershalber zu günstigen Bed. zu übern. Zuschriften erb. unter Nr. 8041 K

Ausbaufähige Existenz!

Radio-Fernseh-Geschäft

in Industriestadt Mittelhessens (10 000 Einw.) zum 1. 1. 1970 aus gesundheitlichen Gründen zu verkaufen oder zu verpachten.

Zuschriften erbeten unt. Nr. 8027 L an den Verlag.

Tüchtiger

Radio- und Fernsehtechniker

mit Führerschein in Dauerstellung nach München bei 5-Tage-Wache und guter Bezahlung für sofort oder später gesucht. Zuschr. unt. Nr. 8039 F

Besteingeführte leistungsfähige Firma mit Fernseh-, Rundfunk- u. Phono-Geschäft

modern eingerichteter Fachwerkstatt und solidem alten Kundenstamm aus Gesundheitsgründen an guten Fachmann zu verkaufen. Geschäftslage im Zentrum niedersächsischer Kleinstadt (15 000 Einw.). Umsatz DM 200 000. Verhandlungsbasis DM 40 000 einschl. Warenübernahme. Angebote erbeten unter Nr. 8048 W an den Franzis-Verlag, 8 München 37.

Rundfunk - Fernseh - Fachgeschäft

mit Wohnung

in Vorort von Dortmund zu verkaufen. Einziges Geschäft am Platze, zentral gelegen, Kaufpreis 30 000 DM einschl. Warenbestand u. Einrichtung.

Zuschriften erb. unter Nr. 8062 N an den Verlag

TRINIDAD

Für den Betrieb unserer modernen Stereo-Schallplatten Schneideanl. und unseres 4-Kanal-Aufnahmestudios suchen wir einen versierten jungen

Tonmeister oder Ingenieur

Der Bewerber sollte ledig sein und gute engl. Sprachkenntnisse besitzen und unser lokales Personal innerhalb der Vertragsdauer mit dem Betrieb und der Wartung der Studiogeräte vertraut machen können.

Wir bieten einen gut dotierten 1-Jahresvertrag mit bezahlter Hin- und Rückreise sowie Verlängerungsmöglichkeit in beiderseitigem Einvernehmen.

Bewerbungen in Engl. u. Nr. 8061 M

Wir suchen guteingeführtes

Elektro-Radio-Fernseh-Fachgeschäft

mit angeschlossener Install.-Abtlg. und FS-Werkstatt zu kaufen, zu pachten oder auf Rentenbasis zu erwerben! Jahresumsatz sollte etwa 300 000.- DM betragen.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8040 H an den Verlag.

Radio-Fernseh-Fachgeschäft

in West-Berlin

seit 40 Jahren bestehend, Meisterbetrieb, moderner Laden und Werkstatt mit Etagenheizung, gute Geschäftslage, Umsatz über DM 200 000.—, altershalber zum 1. April 1970 für DM 20 000.— plus Warenbestand lt. Inventur zu verkaufen.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8049 X o. d. Verlag

Selbstbau-Organen



Nettoliste direkt von
Electron-Music
Inh.: Wiltek & Gaul
4951 Döhren 70 - Postf. 10/13

Gesucht wird

Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft

evtl. mit Elektro,

von dynamischem Fernsehtechnikermeister, 28 J., zwecks Pacht, Kaution, Leibreute o. ä.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8025 H an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Durch Umstellung des Betriebes bzw. Erweiterung kann

Werksvorstellung, Lagerung nebst Service

übernommen werden. Spezialarbeiten auf dem Gebiet Funk-Elektronik werden sauber und preiswert ausgeführt.

Fernseh - Funk - Elektronik Kurt Kühne
6901 Nußloch b. Heidelberg, Hauptstr. 130, Tel. 062 24/29 01

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand

Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

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

Elektronik-Ingenieure

übernehmen Entwicklungsarbeiten auf dem Video-, Kamera- und Steuerungssektor. Zuschriften erb. unter Nr. 8024 G

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Preis-Oszillograph

Rohde & Schwarz
Bandbreite: 3 Hz-10 MHz,
eingeb. Zeitmarkengenerator,
eingeb. Fidspeicherung,
Triggerung: Int. Netz-Ext.,
sep. X-Eingang,
13-cm-Planschirm zu Verkauf

Fritz A. Seidel
Elektronikautomatik
4034 Angermund, Postfach 80

Rhein-Ruhr FS-UKW-
Antennenbau Amateur-
GmbH Funkantennen
Doppel UHF 44 €

14 dB
41 Duisburg-
Meiderich
Postfach 109
Prospekt anfordern!

Techniker · Abitur · Ingenieur

Wenn Sie Ihren Arbeitsplatz sichern, im Beruf Erfolg haben und besser verdienen möchten:

SGD-Fernunterricht führt zu aussichtsreichen Berufen und staatlichen Prüfungen. 240 000 Teilnehmer in 20 Jahren.

Erprobtes Lehrmaterial, bewährte Fachlehrer, sorgfältige Studienbetreuung. Auch kurzzeitige Seminare mit praktischen Versuchen in eigenen Labors.

Kein Verdienstausfall, keine langfristige Verpflichtung, da Kündigungsrecht. Staatliche Studienbeihilfe möglich.

Fordern Sie nähere Information. Sie erhalten dann kostenlos und unverbindlich neues 270seitiges Studienprogramm sowie nach Wunsch schriftl. oder persönliche Studienberatung mit Einblick ins Lehrmaterial.

Techniker oder Ingenieur:
Maschinenbau
Nachrichtentechnik
Starkstromtechnik
Hochbau / Tiefbau
Chemotechnik
Kunststoffverarbeitung
Elektronik
Heizung / Lüftung

Sonstige Lehrgänge:
Industriemeister
Farbfernsehen
Programmierer
Datenverarbeitung
Betriebswirt / Managem.
Abitur / Mittlere Reife
Fremdsprachen
insgesamt 50 Lehrgänge

sgd
Studiengemeinschaft
Darmstadt
Abt. R 40
Postfach
4141

Antennenleiter VHF/UHF
wahlw. 240/60 Ω
netto DM 4.95
Empfängerweiche VHF/UHF
wahlw. 240/60 Ω
netto DM 2.95

Preis einschließlich MwSt
Mindestabn. 5 St. je Typ
Vers. gegen Nachnahme
Bergmann, 437 Marl
Hülstr. 3a, Tel. 4 31 52

Suche gut erhaltenes
**Grundig-
Stereoergerät**

Stereo 2 x 12-15 W,
Röhrenaustführung 63/64.
Angebote mit Preisangabe
(Rhein/Main-Gebiet) an

HELMUT CHRIST
62 Wiesbaden-Erbenheim
Neuköllner Straße 9

INFRAROT

Nachtsichtgeräte, Surplus, US-Metascope, m. Stromversorg. 345.—

Rosenkranz

6100 Darmstadt
Im Güterbahnhof
Telefon 8 13 04

Rundfunk- techniker

mit HiFi-Erfahrung
gesucht.
Gute Bezahlung.
Telefon 06 11/77 40 53

Suche baldigst oder zum Jahreswechsel einen Ersatz für einen guten ausscheidenden Mitarbeiter. Stelle als

Radio- und Fernsehtechniker

Bewerber kann, wenn Fähigkeit und beruflicher Ehrgeiz vorhanden, in einigen Jahren mein Geschäft übernehmen. Alteingeführtes Unternehmen. Wohnung kann gestellt werden. Nur ledige Personen möchten sich bitte melden. Elektro- u. Fernsehtechniker haben Vorzug. Zuschriften bitte an **Elektro- und Radio VIKTOR KLAPP, 8 München-Lochhausen Lochhauser Straße 216, Telefon 87 67 75**

TÜCHTIGER REISENDER

mit englischen Sprachkenntnissen für den Innen- und Außendienst gesucht.

U. J. Fiszman
6 Frankfurt a. M.
Rödelheimer Straße 34
Telefon 06 11/77 40 51

RADIO- UND FERNSEHTECHNIKER-MEISTER für Stuttgart zu üblichen Bedingungen gesucht.

Eilangebote erb. unter Nr. 8042 L an den Verlag

HELLIGE  **ÖSTERREICH**

sucht einen

Werkstättenleiter

Wir sind eine medizinisch-technische Fachfirma, die sich mit Kreislauf- sowie Labor-Meßtechnik befaßt. Wir sind eben dabei, unsere Serviceabteilung neu zu organisieren und suchen als Mitarbeiter einen Dipl.-Ingenieur oder Ingenieur mit entsprechender Berufspraxis auf dem Gebiete der Verstärkertechnik. Herren, die sich berufen fühlen, eine sehr individuell arbeitende Serviceabteilung selbständig zu leiten und tatkräftig am weiteren Aufbau mitzuarbeiten, schreiben unter Kennwort „Lebensstellung“ an

Fa. Fritz Helligge & Co. GmbH & Co. KG, A-1171 Wien
Geblergasse 84, Telefon 46 36 33

Gesucht wird ein

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Meisterprüfung für den Ausbau und Umbau elektronischer und hochfrequenztechnischer Anlagen im Seezeichenwesen

Beschäftigungsort Wilhelmshaven
Verg.-Gruppe VI b BAT.

Bewerbungen mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind zu richten an das

Wasser- und Schiffsamt Wilhelmshaven
294 Wilhelmshaven, Banter Deich 16, Tel. 2 63 11

Für modern eingerichtete Spezialwerkstätte wird ein erfahrener

Radio-Fernsehtechniker

gesucht.

Er soll nach Wahl im Innen- oder Außendienst eingesetzt werden.

Wir bieten 5-Tage-Woche, gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima und soziale Sonderleistungen. Essengeldzuschuß.

Bewerbungen und Angaben über frühesten Antrittstermin sowie Gehaltsansprüche erbefen an

RADIO-SATTLER Inh. Ulrich Sattler

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

7 Stuttgart S, Hasenstraße 6, Telefon 70 98 81

7 Stuttgart S, Kelterstraße 2, Ecke Böblinger Straße

Fernsehtechniker für das Farbfernsehprüffeld

Blaupunkt ist ein führendes Unternehmen der Unterhaltungselektronik.

Wir suchen für die erweiterte Farbfernsehgeräteproduktion und -prüfung tüchtige **Fernsehtechniker** als

**REPARATEUR
BANDLEITER
MESSTECHNIKER**

Kenntnisse im Schwarzweißfernsehen sind erforderlich. Spezialkenntnisse auf dem Gebiet des Farbfernsehens werden Ihnen in Lehrgängen vermittelt.

Ihrer Bewerbung fügen Sie bitte einen handgeschriebenen Lebenslauf und Zeugnisabschriften bei.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch Gruppe



Für Transistortechnik (NF)

interessante, vielseitige Innendiensttätigkeit, suchen wir einen erfahrenen, zuverlässigen Mitarbeiter in Dauerstellung, evtl. aus unserem Kundenkreis. Gute Vorkenntnisse sind erwünscht. Einarbeitung in die Orgelmaterie ist möglich. Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Dr. Rainer Böhm, Elektronische Orgeln
4950 Minden (Westf.), Königsglaciis 3, Telefon 05 71/2 59 77

Elektronik-Ingenieur

für Fertigung und kleinere Entwicklungsaufgaben gesucht. Kenntnisse in Betriebsorganisation sind von Vorteil.

Wir sind ein Kleinbetrieb, der spezielle elektromedizinische Geräte herstellt.

HUGO SACHS, Elektronik KG

7801 Hugstetten b. Freiburg/Breisg., Am Bahnhof

TELETON GROUP OF COMPANIES

sucht

Elektroingenieur für Tokio

zur Qualitätskontrolle und für Entwicklungsarbeiten unserer TV-, Stereo-, Tonband- und Radiogeräte, die wir in Japan bei Fabriken der Mitsubishi-Gruppe herstellen lassen.

Umfassende Kenntnisse der europäischen Produkte sowie der FTZ/VDE-Bestimmungen sind Voraussetzung.

Nur Bewerbungen von Fachkräften mit langjähriger Erfahrung erbeten.

Mindestkontrakt 2 J. ab Januar 1970. Gutes Gehalt.

TELETON Elektro GmbH & Co. KG · 4 Düsseldorf · Jülicher Straße 85

NORDDEUTSCHER RUNDFUNK

ND R

Wir suchen für unsere Hauptabteilung **Senderbetriebstechnik**

3 jüngere Ingenieure

Der Einsatz erfolgt in den Gebieten Sendertechnik, Fernwirktechnik, Stromversorgung und Anlagenbau.

Bewerber mit entsprechender Berufserfahrung richten ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Gehaltswünschen an

NORDDEUTSCHER RUNDFUNK

Personalabteilung

2 Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 132

Namhafte Radio- und Fernseh-Großhandlung im Zentrum von München, 2 Min. vom Hauptbahnhof, sucht einen qualifizierten

WERKSTATTLEITER

für Rundfunk- und Fernsehgeräte-Werkstätte Schwarzweiß und Color.

Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, Fahrtkostensatz bei Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel für Auswärtige und andere Vergünstigungen.

Bitte schreiben Sie uns, damit wir einen Besprechungstermin vereinbaren können unter Nr. 8050 Y an den Franzis-Verlag, 8 München 37.

EXATEST MESSTECHNIK GMBH

ein Unternehmen der Schlumberger Gruppe.

Wir bauen für die metallverarbeitende Industrie Dicken- und Breitenmeßanlagen mit modernsten elektronischen Bauteilen.

Gesucht werden

Jungingenieure und Techniker

für Prüffeld und Kundendienst

mit Kenntnissen in der analogen und digitalen Meß- und Steuerungstechnik, evtl. auch in der Röntgen- und Isotopentechnik.

Wir bieten angenehme Arbeitsbedingungen, Werkküche und gute Bezahlung. Schriftliche und mündliche Bewerbung mit üblichen Unterlagen an

EXATEST MESSTECHNIK GMBH, 5090 Leverkusen 1, Friedrichstraße 38

Führendes Unternehmen der Tonmöbelindustrie sucht selbständig arbeitenden, zielstrebigem

Rundfunk- und Fernseh-Techniker-Meister

zur Leitung der Werkstatt und technischen Überwachung des Einbaues der Fernseh- und Rundfunkchassis. Gehalt nach Übereinkunft entsprechend der Bedeutung der Aufgabe. Wohnung kann vermittelt werden. Bewerbungen mit Angabe des frühesten Eintrittstermins unter Nr. 8026 K

an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Aufgabe:

Betreuung unserer elektronischen Präzisionsgeräte im Innen- und Außendienst.

Voraussetzung:

Gute Grundkenntnisse der Elektronik und HF-Technik gewünscht.

Service-Techniker gesucht

(Raum Frankfurt-Wiesbaden)

Zuverlässigen und selbständigen Herren bieten sich beste Entwicklungsmöglichkeiten.

Angebote mit Unterlagen, die das Berufsbild erkennen lassen, erbeten an

Coulter Electronics GmbH

4153 Hüls, Kreuzstraße 93, Postfach 58
Telefon Krefeld 6 80 14

Interessiert Sie die Technik der modernen Luftfahrtelektronik?

Wir bieten die Chance, von Fernsehen und Radio auf Luftfahrt umzusteigen. Wir sind ein aufstrebender Betrieb für Entwicklung und Fertigung von Sprechfunk-, Notfunk- und Navigationsgeräten. Im Zuge unserer Betriebserweiterung sind eine ganze Reihe neu zu schaffender Arbeitsplätze in unserem Werk Baden-Baden zu besetzen. Es bieten sich bei becker flugfunk viele Aufstiegsmöglichkeiten für zuverlässige und schöpferische Mitarbeiter.

Wir suchen:

**Techniker und Fernseh-Rundfunkmechaniker für Abgleicharbeiten
Fachschul- und Diplomingenieure für Entwicklungs-Aufgaben**

Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, Umzugsvergütung, und sind bei einer Wohnungssuche behilflich.

Wenden Sie sich telefonisch oder schriftlich an unsere Personalabteilung

becker flugfunkwerk gmbh 757 baden-baden-oos flugplatz telefon 61008/09 telex 0784371

Eine Chance für Ihre berufliche Laufbahn

Lehrlingsausbilder

Die Ausbildung und Fortbildung unserer Mitarbeiter sowie die Heranbildung geeigneten Nachwuchses ist uns ein besonderes Anliegen.

Wenn Sie über fundiertes Fachwissen als **Rundfunk- und Fernsehtechniker** verfügen, pädagogisch begabt sind und Freude daran haben, jungen Menschen das für ihren späteren Beruf notwendige Wissen zu vermitteln bzw. Erwachsene fortzubilden, finden Sie in unserer Ausbildungsabteilung interessante Aufgaben.

Fernsehtechniker für das Farbfernsehprüffeld

Außerdem benötigen wir für die erweiterte Farbfernsehgeräteproduktion Fernsehtechniker. Kenntnisse auf dem Gebiet des Farbfernsehens werden in **Speziallehrgängen**, die dem Einsatz im Prüffeld vorausgehen, vermittelt.

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Für die Kundendienstwerkstätten unserer Verkaufsorganisation in BERLIN, BIELEFELD, BREMEN, HAMBURG, HANNOVER, KÖLN, MANNHEIM, MÜNCHEN und STUTTGART

suchen wir Rundfunk- und Fernsehtechniker, deren Aufgaben im Service unserer Erzeugnisse sowie in der technischen Beratung unserer Kunden bestehen.

Ihrer Bewerbung fügen Sie bitte einen handgeschriebenen Lebenslauf und Zeugnisabschriften bei.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch Gruppe

Wir suchen

Rundfunk- und Fernsehmechanikermeister

zum Aufbau einer Meisterwerkstätte in einem 25-Mann-Elektro-Fachgeschäft. 5-Zimmer-Neubauwohnung in sehr schöner Wohnlage ist sofort beziehbar. Bitte nennen Sie uns Ihre Gehaltswünsche.

Elektro-SCHLÄGEL, 7109 Widdern, Kreis Heilbronn

Bei der Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk in Oldenburg ist ab sofort die Stelle eines

FACHLEHRERS

für die Fachrichtung Radio- und Fernsehtechnik zu besetzen. Bewerbungen an

Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e. V.
29 Oldenburg (Oldb.), Donnerschweer Straße 184, Telefon 04 41 - 3 10 36

Für den weiteren Aufbau unserer Abteilung

Produktplanung

suchen wir einen dynamischen Mitarbeiter zwischen 30 und 45 Jahren. Voraussetzung sind gute Branchenkenntnisse, überdurchschnittliche Einsatzbereitschaft, Beherrschung mindestens einer Fremdsprache (italienisch/englisch) sowie Freude am Reisen.

Unsere Gesprächspartner sind in Europa, Japan und USA.

Was wir wünschen, sind Treffsicherheit in der Beurteilung des Marktes und dem Verbraucher-Verhalten, wie auch in Fragen der Formgestaltung oder in technischen Belangen.

Sie sollten nach Möglichkeit in einer ähnlichen Position tätig gewesen sein, eine Ausbildung als Diplom- oder HTL-Ingenieur wäre vorteilhaft.

Ihr Aufgabengebiet ist interessant, unsere Bedingungen übrigens ebenfalls.

Zuschriften erbitten wir an

Fa. Wilhelm Roth GmbH
8 München 86
Ebersberger Straße 12

Welcher gut versierte

Fernseh - Rundfunk - Techniker

auch Erfahrung in

Color-Technik

der meine gut eingerichtete Werkstatt selbständig leiten könnte, richtet seine Bewerbung mit Gehaltsansprüchen oder nach Vereinbarung unter Nr. 7897 Z an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Wir schulen um

auf einen zukunftssicheren Beruf.

Immer mehr Erwachsene setzen sich wieder auf die Schulbank, um einen modernen Beruf zu erlernen.

Wir führen seit längerer Zeit mit gutem Erfolg Umschulungslehrgänge durch.

Interessieren Sie sich für Rundfunk- und Fernsehtechnik? Dann sollten Sie sich mit uns in Verbindung setzen.

Den nächsten Lehrgang führen wir ab 24. November 1969 durch.

Während des vierwöchigen Grundlehrgangs, der in Hildesheim stattfindet, werden Sie mit den Grundlagen der Rundfunktechnik (= UNTERHALTUNGSELEKTRONIK) vertraut gemacht. Daran schließt sich die Einarbeitung in der Fertigung oder Prüfung an.

Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften richten Sie bitte an

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch Gruppe



In unserem neuen Werk in **Braga/Portugal** bieten wir einigen erfahrenen und wendigen

Rundfunkmechanikern

die Chance des Aufstiegs zum

Gruppenleiter oder später zum Meister

Das Aufgabengebiet ist vielseitig und nicht alltäglich. Die Herren sind verantwortlich für die Qualitätskontrolle an transistorisierten Rundfunkgeräten, Reisesupern und Fernsehgeräten, für deren Reparatur im HF-, ZF- und NF-Bereich sowie für die Anregung von Maßnahmen zur Qualitätssicherung.

Wir erwarten: Fundierte Fachkenntnisse, Berufspraxis in der Rundfunkbranche, ausgeglichenes und korrektes Wesen sowie Führungsqualitäten. Die Bewerber sollten die Bereitschaft für eine längere, mindestens jedoch einjährige Auslandstätigkeit mitbringen.

Wir bieten: Sorgfältige und solide Einarbeitung in unserem Stammwerk in Fürth, nach kurzer Bewährungszeit in Portugal Aufstieg zum Gruppenleiter, Hilfe bei Wohnungssuche. Auch die sonstigen Vertragsbedingungen sind überdurchschnittlich.

Bitte schreiben Sie uns. Sie werden umgehend von uns hören.

GRUNDIG-SPEZIALIST IM AUSLAND

GRUNDIG

Personaldirektion

851 Fürth / Bayern

Kurgartenstraße 37 · Telefon (09 11) 70 35 98

(GRUNDIG)

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 Tischrechner bis zu elektromedizinischen und akustischen Meßgeräten reicht. Zum baldmöglichsten Eintritt suchen wir

HEWLETT PACKARD

Techniker

(Rundfunk- und Fernsehtechniker,
Elektroniktechniker)

zum Prüfen unserer Geräte und zur Fehlersuche an ihnen. Wenn Sie sehr gute Englischkenntnisse besitzen, können wir Ihnen auch eine Stelle als Technical Writer in unserer Marketing-Abteilung anbieten. Eine umfassende und sorgfältige Einarbeitung in einem guten Betriebsklima erleichtern Ihnen den Anfang. Wenn Sie Initiative und Tatkraft besitzen, bieten sich Ihnen reelle Chancen zu beruflichem Vorwärtkommen – auch wenn Sie bisher noch nicht in der Industrie gearbeitet haben. Bei uns zählen nicht allein Alter und Anzahl der Berufsjahre, sondern vor allem Können und Persönlichkeit. Das Gehalt und die sozialen Leistungen (Gewinnbeteiligung, Altersversorgung etc.) entsprechen den gestellten Anforderungen.

Bitte, bewerben Sie sich mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugniskopien. Wir werden dann gerne einen Besuchstermin mit Ihnen vereinbaren.

Hewlett-Packard GmbH, 703 Böblingen, Postf. 250, Herrenberger Str. 110, Tel. 66 71

Gewußt wo – darauf kommt es bei unserer Arbeit häufig an. Fehler zu finden und schnell zu beheben. Aber auch Fehlern vorzubeugen durch sorgfältige Wartung der DV-Anlagen. Eine Aufgabe für qualifizierte, zuverlässige und wendige Ingenieure, Techniker und Mechaniker. Unser

EDV-Kundendienst

**Elektroingenieure
Elektrotechniker
Elektromechaniker
Radio-Fernsehmechaniker
Feinmechaniker
Büromaschinenmechaniker**

im Raum München wird weiter ausgebaut. Wenn Sie, außer guten Fachkenntnissen in der Elektrotechnik/Elektronik, Initiative besitzen und Freude an selbständiger Arbeit haben, sollten Sie sich einmal mit uns in Verbindung setzen. Auch dann, wenn Sie noch keine praktische Erfahrung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung haben. Wir sorgen für gründliche Einarbeitung. Nur den Führerschein Klasse III sollten Sie bereits haben.

Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an, damit wir Sie in einem persönlichen Gespräch ausführlicher über diese abwechslungsreiche Tätigkeit informieren können. Unsere Anschrift: Zweigniederlassung München, Wartungsabteilung, 8000 München 27, Richard-Strauss-Straße 76, Telefon (08 11) 21 91-7 73

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Warum strebsame

**Nachrichtentechniker
Radartechniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker**

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den neben genannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57
Postfach 4165

UNIVAC
Informationsverarbeitung

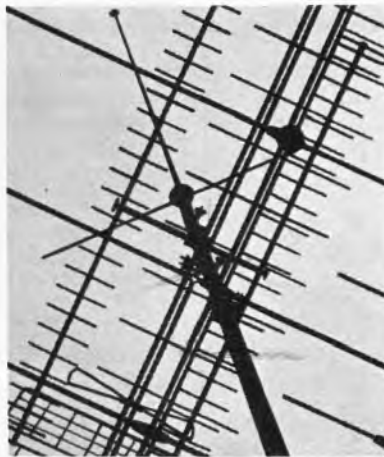


Hirschmann

Wußten Sie schon, daß bei uns Gemeinschafts-Antennenanlagen eine bedeutende Rolle spielen?

Das Herzstück einer Gemeinschafts-Antennenanlage ist eine Kombination von hochwertigen transistorisierten

VHF- und UHF-Verstärkern, Umsetzern, sowie Weichen, Dosen etc.



Für die Entwicklung solcher Geräte nach modernsten Gesichtspunkten stellen wir ab sofort ein:

Einen Diplomingenieur

als Gruppenleiter

Gewünscht wird eine mehrjährige Erfahrung mit transistorisierten HF-Geräten. Jungen Hochschulabsolventen wird nach entsprechender Einarbeitung die gleiche Chance geboten.

HF-Ingenieure

für weitgehend selbständige Entwicklung interessanter Geräte. Wir bieten Ihnen, je nach Neigung, die Auswahl des Betätigungsfeldes von der gedruckten Weiche bis hin zu größeren Umsetzern.

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

für die Durchführung von HF-Meßproblemen, die Untersuchung der Reproduzierbarkeit neu entwickelter Geräte und für die Lösung von Teilproblemen laufender Entwicklungsprojekte.

Das Gehalt entspricht der Wichtigkeit und Verantwortung der Tätigkeit. Bei der Wohnungssuche können wir Sie tatkräftig unterstützen. Bitte schreiben Sie an unsere Personalabteilung oder rufen

Sie einfach an und schauen sich an Ort und Stelle um. Auch wenn Sie im Augenblick nicht an eine Veränderung denken, nehmen Sie doch mit uns Kontakt auf. Übrigens, Esslingen ist land-

schaftlich sehr schön gelegen, mit ausgedehnten Erholungsgebieten vor der Tür. Es hat alle Schulformen mit besten Ausbildungsmöglichkeiten. Nach Stuttgart besteht Vorortsverkehr.



Hirschmann

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
73 Esslingen a. N. • Postfach 110
Telefon (07 11) 3 90 11



SIEMENS

Durch ständige Fertigungsüberwachung und Verfahrensentwicklung rationalisieren wir unsere Produktion von hochwertigen elektronischen Bauelementen.

Elektronische Bauelemente Produktionsverfahren

Ingenieure (grad.)

Fachrichtung: Elektrotechnik, Feinwerktechnik, Maschinenbau oder Physik

Wir suchen Mitarbeiter für die Betreuung unserer Transistorfertigung.

Ihre Aufgaben:

- Verbesserung unserer Fertigungsverfahren
- Einführung neuer Produktionsmethoden
- Steuerung und Überwachung von Probe- und Serienfertigungen auf mechanisierten Fertigungsstraßen.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte unter HB 120 an unsere Personalabteilung, 8000 München 80, Balanstraße 73.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Beim Wasser- u. Schiffsamt Emden befinden sich die Landradaranlagen an der Seeschiffahrtstraße Ems und die Fernschaltung und Überwachung der Leuchtleuer im Aufbau.

Das Personal, das später die Unterhaltung, Wartung und Instandhaltung übernehmen muß, soll bereits während des Aufbaues bei der Konzeption, Beschaffung und Montage modernster Anlagen, der Radar-, Richtfunk-, Fernwirk- und UKW-Technik mitwirken und sich mit diesen Anlagen vertraut machen. Die umfassende, interessante, vielseitige und abwechslungsreiche Tätigkeit auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik und Elektronik bedingt bewegliche, strebsame und arbeitsfreudige Mitarbeiter jüngerer oder mittleren Alters.

Gute theoretische Fachkenntnisse und möglichst praktische Erfahrung aus ähnlicher Tätigkeit werden erwartet.

Gesucht werden:

1. ein Hochfrequenzingenieur

mit Organisationstalent, Ideenreichtum und Fähigkeit zur Führung einer Gruppe qualifizierter Mitarbeiter. Es wird dem örtlichen Leiter des Schiffsamtzeichnenswesens direkt unterstellt und hat damit eine weitgehend selbständige, verantwortungsvolle Stellung.

2. ein Hochfrequenztechniker

mit schneller Auffassungsgabe, überdurchschnittlicher Leistung und innerem Engagement, der gern in einem Team arbeitet.

Vorausgehende sachgerechte gründliche Einweisung und Ausbildung ist ebenso wie spätere Schulung und Weiterbildung bei der zuständigen Fachbehörde des Bundesverkehrsministeriums vorgesehen, des weiteren enge Zusammenarbeit und ständiger Erfahrungsaustausch mit den Landradaranlagen an Elbe und Weser.

Geboten wird ein krisenfester Dauerarbeitsplatz und gutes Betriebsklima

Dienstort in Emden, eine aufstrebende Mittelstadt. Die Nähe der Nordsee und der ostfriesischen Inseln bietet gesundes Seeklima mit beachtlichem Freizeitwert.

Für Bewerber, die die beamtenrechtlichen Voraussetzungen erfüllen, ist die Übernahme ins Beamtenverhältnis vorgesehen.

Die Vergütung erfolgt zunächst nach dem Bundesangestellten-Tarifvertrag (BAT) je nach Berufserfahrung (Orts- und Kinderzuschlag, Weihnachtsgeld, Fünftageweche, Hilfe bei Wohnraumbeschaffung, Trennungsgeld, Umzugskostenvergütung, Reisebeihilfen bei Familienheimfahrten bzw. Fahrtkostenersatz, Beihilfen in Krankheits-, Geburts- und Todesfällen nach den Bestimmungen des Bundes, zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung. Eintrittstermin frühestmöglich.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen – persönliche Vorstellung erst nach Aufforderung – mit Zeugnisabschriften, handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Beschäftigungsnachweis an das

WASSER- UND SCHIFFAHRTSAMT EMDEN, 2970 EMDEN, Postfach 209

50 JÄHRIGER



RICHARD JAHRE

Spezialfabrik für Kondensatoren. Bauelemente für die Elektronik

Wir fertigen Bauelemente für einen modernen und zukunftssicheren Markt – die Elektronik.

Für die expandierenden Abteilungen unseres Hauses suchen wir:

Diplom-Ingenieur

mit 2-3 Jahren Elektronikpraxis für die Entwicklung elektronischer Bausteine

Ingenieur

mit guten elektrischen und mechanischen Kenntnissen für die Entwicklung neuer Bauelemente und Fertigungstechniken

Technische Zeichnerin

für die Konstruktionsabteilung

Chemisch-Technische oder Elektro-Assistentin

für das Entwicklungslabor

- Sie arbeiten bei uns in neuen, modernen Arbeitsräumen und in einem Team junger Mitarbeiter.
- Wir bieten Ihnen eine Dauerstellung, günstige Verkehrsverbindungen (Bus 24, 29, 48, 75, 83, U-Bahn), Kantine vorhanden.
- Ihr Einkommen und Ihr Vorwärtskommen bestimmen Sie bei uns selbst durch Ihre Leistung.
- Zu uns passen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit viel Eigeninitiative, für vielseitige und interessante Aufgabengebiete.
- Berufserfahrungen schätzen wir sehr, legen aber noch größeren Wert auf gutes Einfühlungsvermögen und Freude am Beruf. Über unsere Sozialleistungen unterrichten wir Sie gern in einem ausführlichen Gespräch.
- Wir glauben, daß sich ein ausführl. Gespräch mit uns lohnt. Wenn Sie auch dieser Ansicht sind, freuen wir uns über Ihren Besuch oder Sie rufen uns ganz einfach an.

RICHARD JAHRE, Spezialfabrik für Kondensatoren
1 Berlin 30, Lützowstraße 89/90, Telefon 13 11 41

Für die Lösung interessanter Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik, Elektronik und Elektroakustik suchen wir ab sofort

einen jüngeren und praktisch veranlagten

Elektroingenieur

Die Vergütung richtet sich nach dem Tarifvertrag für die Angestellten der Deutschen Bundespost je nach Berufserfahrung und Leistung (VGr Va/IVb). Aufstiegsmöglichkeiten sind gegeben.

Zu unseren bewährten sozialen Leistungen zählen auch der Kinderzuschlag vom ersten Kind an, das verbilligte Mittagessen im Hause und die zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung.

Dienstzeit: Fünftageweche (43 Stunden)

Bitte bewerben Sie sich mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften bei dem



Fernmeldetechnisches Zentralamt

Außenstelle Berlin
1 Berlin 42
Ringbahnstraße 130
Fernsprecher 70 28 25 40

An die jungen Fachleute der Gebiete Elektrotechnik Nachrichtentechnik Meß- und Regeltechnik.

Machen Sie 1970 zum Jahr Ihrer Karriere!

Machen Sie das nächste Jahr zu dem Jahr, von dem Sie später einmal sagen werden, daß es ein Wendepunkt in Ihrem Leben war. Der Anfang einer großen beruflichen Karriere. Als Mitarbeiter unseres Technischen Außendienstes bietet sich Ihnen dazu die beste Möglichkeit. Denn Sie arbeiten für eine Zukunft, die von der Datenverarbeitung geprägt wird. Sie sind für das Funktionieren von Computern verantwortlich, deren Zahl von Jahr zu Jahr wächst. Sie überwachen IBM-Systeme, die bald schon in sämtlichen Bereichen unseres Lebens eingesetzt werden. Das ist nicht zuviel versprochen, es sind einfach Tatsachen.

Zunächst werden wir Sie kostenlos im Rahmen unseres umfangreichen beruflichen Förderungsprogramms mit der Datenverarbeitung vertraut machen. Danach haben Sie die Wahl, in irgendeiner größeren Stadt für uns tätig zu werden.

Was Sie verdienen, bestimmen Sie selbst. Wir gehen nur nach Leistung und sonst nach nichts. Und auch Ihre Karriere hängt völlig von Ihnen ab. Was wir dafür tun können, tun wir. Alle Türen stehen Ihnen bei uns offen. Zu unseren sozialen Leistungen sei gesagt, daß sie überall anerkannt sind. So haben wir zum Beispiel eine zusätzliche Altersversorgung.

Da wir eine langjährige Zusammenarbeit mit Ihnen beginnen möchten, sollten Sie nicht wesentlich älter als 28 Jahre sein. Damit wir uns kennenlernen können, ist es am geschicktesten, wenn Sie einfach den untenstehenden Fragebogen ausgefüllt an uns zurückschicken.

DP-Service-Techniker (Höchsteralter 28 Jahre)

Vor- und Zuname

Geburtsdatum

Anschrift

Ausgeübter Beruf

- Volksschule
 Mittlere Reife

- Technikerprüfung
 Englische Sprachkenntnisse

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH
Personalverwaltung DPTA 18
7032 Sindelfingen bei Stuttgart
Postfach 266

IBM
Datenverarbeitung
Textverarbeitung

Farbfernsehen — Ihre Zukunft bei GRUNDIG

Für unser neues, noch im Aufbau befindliches Farbfernsehgerätekwerk in Nürnberg suchen wir je einen

Kontrolleiter

Eine langjährige Industrieerfahrung in der Elektrobranche, besonders in der Fernsehgerätefertigung, ist bei dieser Position nicht zu viel verlangt. Da ihm ein umfangreicher Mitarbeiterstab mit hochqualifizierten Technikern untersteht, sollte der Bewerber auch Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Menschen mitbringen.

Fertigungs- Ingenieur

für die Überwachung aller Arbeiten an den Montagebändern. Auch für diese Position sind mehrjährige Industrieerfahrung sowie Fähigkeiten im Umgang mit Menschen erforderlich. Bei Bewährung und Eignung bieten sich weitere Aufstiegsmöglichkeiten.

Die Vertragsbedingungen entsprechen in beiden Fällen der hohen Bedeutung, die wir den ausgeschriebenen Positionen zumessen. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir gerne behilflich.

Bitte schreiben Sie uns, Sie werden umgehend von uns hören.



GRUNDIG · Personaldirektion

851 Fürth/Bayern

Kurgartenstraße 37 · Telefon 09 11) 70 35 98

Wir sind ein führendes Unternehmen in Südwestdeutschland mit Tochtergesellschaften im In- und Ausland. Wir fertigen hochwertige Artikel der Heim- und kommerziellen Elektronik, deren Name weltweit ein Wertbegriff ist.

Wir suchen einen

Assistenten der Unternehmensleitung

Wir stellen uns vor einen Herrn bis etwa 30 Jahre, Hoch-/Fachschemingenieur oder mit abgeschlossenem betriebswirtschaftlichem oder volkswirtschaftlichem Studium, mit Initiative, Schwung, organisatorischer Begabung, Durchsetzungsvermögen und Geschick im Umgang mit den verschiedenen Firmeninstanzen.

Englische und französische Sprachkenntnisse sind erwünscht, Kenntnisse in der Elektronik wären von Vorteil.

Die ausbaufähige Position ist entsprechend ihrer Bedeutung dotiert.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Angaben über Gehaltswunsch, Eintrittstermin unter Nr. 8034 X an den Verlag.

ZEISS baut Präzisionsmeß- geräte mit anspruchsvoller Elektronik.

Für das Elektronik-Prüffeld dieser Geräte suchen wir

Ingenieure der
Nachrichtentechnik

Rundfunk- und
Fernsehtechniker

Elektromechaniker

Zu den Aufgaben dieser Abteilung gehört außer der Geräteprüfung die Erstellung von Prüfvorschriften und Prüfmitteln für Fertigung und Wartung sowie gelegentliche Betreuung der Geräte bei den Kunden.

Sie lernen hier ein interessantes Programm moderner Meßgeräte in Wissenschaft und Technik kennen, wobei Präzision und Zuverlässigkeit eine entscheidende Rolle spielen. Sie stehen dabei mit Entwicklung, Konstruktion und Fertigung in engstem Kontakt. Sowohl die analoge Meßtechnik wie die digitale Meßdatenverarbeitung gehören zu dem Arbeitsgebiet, in das wir Sie zunächst durch eine systematische Ausbildung einführen.

Wenn Sie Neigung zu den genannten Tätigkeiten haben, richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Lichtbild an unsere Personalabteilung, die Ihnen gern weitere Auskünfte gibt. Herren, die erst jetzt ihre Berufsausbildung abgeschlossen haben, sind uns ebenso willkommen wie Herren mit längerer Berufserfahrung.

CARL ZEISS
7082 Oberkochen
Personalabteilung

ZEISS

RONTGENMÜLLER

Zu unseren Erzeugnissen gehören Röntgeneinrichtungen für Medizin und Technik, Geräte für Medizin-Elektronik und Nuklearmedizin.

In unserer Arbeit bedienen wir uns aller Mittel der neuesten Elektrotechnik, speziell der Elektronik.

Wir sind ein PHILIPS-Unternehmen

Mitarbeiter im Außendienst, die unsere Erzeugnisse aufstellen, in Betrieb nehmen und warten, müssen hohen Anforderungen gerecht werden.

Wir suchen deshalb qualifizierte

Elektrotechniker

mit guten elektronischen Kenntnissen, denen es Freude bereitet, selbständige und vielseitige Aufgaben innerhalb unseres technischen Kundendienstes zu übernehmen.

Weiterhin suchen wir jüngere qualifizierte

Fernsehtechniker

für die Inbetriebnahme und Wartung von Röntgenfernsehanlagen.

Spezielle Vorkenntnisse auf unserem Fachgebiet werden nicht erwartet, entsprechende Spezial-Ausbildung erfolgt durch uns.

Wenn Sie sich für eine Tätigkeit in unserem Hause interessieren, geben Sie uns bitte in Form einer Kurzbewerbung die wichtigsten Angaben zu Ihrer Person und zu Ihrem Berufsweg.

Wir werden mit Ihnen Kontakt aufnehmen und Sie über Einzelheiten gern informieren. Bitte richten Sie Ihr Schreiben an unsere Personalabteilung.

C.H.F. MÜLLER GMBH
2 Hamburg 1
Alexanderstraße 1

Mit über 4500 Mitarbeitern zählt unsere Firmengruppe zu den bedeutenden Herstellern passiver elektronischer Bauelemente. Gegenwärtig sind wir damit beschäftigt, unser Programm durch den Vertrieb von Halbleitern wirkungsvoll zu ergänzen. Zur Lösung der hiermit verbundenen Aufgaben suchen wir möglichst kurzfristig einen

Vertriebs-Ingenieur für Halbleiter

Die mit dieser Position verbundene Reisetätigkeit würden wir gern einem jungen Mitarbeiter anvertrauen, der schon einige Erfahrung über Halbleiter mitbringt und der Freude an einer beratenden Tätigkeit besitzt. Mit den zunehmenden Aufgaben ist die echte Chance geboten, in einen großen Verantwortungsbereich hineinzuwachsen.

Sollten Sie kurzfristig in unsere Dienste eintreten können, würden wir das begrüßen. Gern aber sind wir auch bereit, auf einen fähigen und aktiven Mitarbeiter zu warten, falls er längerfristig gebunden ist.

Bitte nehmen Sie möglichst umgehend Kontakt mit uns auf, wenn es Sie reizt, diese interessante Aufgabe zu übernehmen. Um schon bald ein Gespräch mit Ihnen arrangieren zu können, ist es empfehlenswert, vollständige Bewerbungsunterlagen – also auch einen handgeschriebenen Lebenslauf, Zeugnisabschriften usw. – einzusenden.

Firmengruppe Roederstein
3300 Landshut/Personalleitung

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. Mehrwert. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Ziffernanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.- und FS-Techniker, 26 Jahre, verh., z. Z. Meisterschule Karlsruhe, vorm. tätig im Rdf.-SV-Color-Tonband-Service, sucht zum 15. 3. 1970 verantwortungsvolle Tätigkeit in Industrie oder Handwerk. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 8036 B

Amateurfunker, 27 Jahre, mit zweijähriger Farbfernsehpraxis sucht verantwortungsvolle Aufgabe Kenntnisse in Englisch, Dänisch u. Holländisch. Angebot u. Nr. 8029 N

Rdf.- und FS-Techniker-Meister, 29 Jahre, sucht neuen, verantwortungsvollen Wirkungsbereich, vorzugsweise im Raum Nordrhein-Westfalen. Angebote unter Nr. 8043 M

Erfahrener Fernsehtechniker in München gesucht. Telefon 77 47 69

Für modern eingerichtete Spezialwerkstätte im Raum Schleswig-Holstein werden **2 Radior-Fernsehtechniker**, **1 erfahrener Fernsehtechniker-Meister** in Dauerstellung gesucht. Wir bieten gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima und soziale Sonderleistungen. Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen und Angaben über frühesten Antrittstermin erbeten unter Nr. 7950 G

Gesucht wird zum baldigen Antritt **1 Fernsehtechniker oder Meister**, Raum Schleswig-Holstein. Bewerber sollte in der Lage sein, diese Abteilung des Betriebes vollkommen selbständig zu leiten. Neben gutem Gehalt werden Erfolgsbeteiligung und Wohnung geboten. Angebote unter Nr. 8063 P

FS-Techniker gesucht für gutes Fachgeschäft im Schwarzwald, schneesicheres Wintersportgebiet. Bewerbungen erbeten u. Nr. 8064 Q

VERKAUFE

Verkaufe Kurzwellenempfänger Heathkit SB-310, 80-, 40- und 20-m-Amateurband sowie weitere 6/500 kHz breite Rundfunkbänder einschließlich Umhauersatz für 13-m-Rundfunk bzw. 15-m-Amateurband. Eingebaute Quarzfilter für AM/CW und SSB (5.0, 0.4 und 2.1 kHz bei 6 dB), werksabgeglichen und etwa 1 Jahr alt in tadellosem Zustand einschließlich SSB-Stationslautsprecher SB-600 zum Preis von DM 1600.– oder Gebot. Angebote unter Nr. 8046 R

Braun-Weltempf. T 1000 in gutem Zust. zu verk. Preisidee DM 600.–. Zuschriften unter Nr. 8052 A

Stabilisiertes Netzgerät, stufenlos einstellbar, elektr. Sicherung, Volt-Ampereometer 0–15 V, 5 A, 0–30 V, 0.5 A, gegen Höchstgebot abzugeben. Zuschr. unt. Nr. 8047 T

KW-Gerät „Monarch H 1“, neuw. (BFO, S-Met.), DM 130.–. Zuschr. unter Nr. 8038 E

MacIntosh-Stereo-Empfänger/Verstärker MAC 1700 mit noch 1½-jähriger Garantie (Neupr. 4850.–), für DM 2800.– zu verk. Tel. 08 61:59 01

Heathkit-80-Watt-Stereo-Endstufe mit Stereo-Vorverstärker AA-141 A, DM 550.–. Telefon 0 28 61-20 88

Breitbandoszillat. (Meisterstück) mit Zubehör zu verkaufen. Fernlehrgang (HFL) Radio- u. Fernsehtechnik (480 DM), für DM 200.– zu verkaufen. Angebote unter Nr. 8044 N

CTR TAF 70, neuwertig, DM 175.–. Keyser, 2 Hamburg 61, Glissmannweg 5

Loewe-Opta-Stereo-Steuergerät LO 40, 2 × 20 W u. hoch Framus-E-Gitarre, 3 Tonabnehmer, Preisw. abzugeben. Rudi Nietgen, 425 Bottrop, Plankenschemm 10

Heimorgel (BnT, System Dr. Böhm), spielfertig, zum Preis der Hausätze zu verkaufen. Ang.: Robert Koch, 2061 Sülfeld, Tel. 0 45 37/2 24

Fernseh-Projektor (Saba) Telerama z. verk. Neff, 605 Offenbach, Fieberer Str. 45

Verkaufe: Hi-Fi-Plattenspielerchassis-Telefunken-Studio 220, mit magnet. Stereo-Tonkapsel Shure M 77 D, neuwertig, DM 280.–, Autoradio Blaupunkt Köln, volltrans. Baujahr 67, 220 DM. Zuschr. unt. Nr. 8051 Z

REVOX A 77 C, fast neu, 20 % unt. Neupr., verk. J. Dettlaff, 2 Hamburg 54, Kol. 329, Pz. 74

2 Funksprechgeräte TC 500 G, 2 Kanäle, m. Netzteil, Ladegerät u. Akku., Bestzustand. Zu verkaufen. Tel. (08 11) 7 93 09 12

Verkaufe elektronische Orgel, Dr. Böhm CnT/8, voll ausgerüstet, 2 Manuale à 3½ Oktaven und 13-Tastenpedal, neuwertig, nußbaum-natur und FUNKSCHAU-Jahrg. 1960 bis 65, gebunden. Erbitte Gebot unter Nr. 8055 E oder Tel. 0 23 71/6 04 92

Gebr. Bauer-Projektor Selection II, 16 mm. mit Licht- u. Magnetton-Randspur, 15 W, zu verkaufen. Zuschr. unter Nr. 8031 R

SUCHE

Revox-Stereotonbandgerät, genaue Angaben (Typ, Preis, usw.) unter Nr. 8045 P

Suche preisgünstigen Meßsender FM-moduliert, von 25-170 MHz, mit regelbarer Ausgangsspannung
Zuschr. unt. Nr. 8060 L

Fernseher, auch defekt, sucht ständig, 8 München, Telefon (08 11) 77 47 89

Suche dringend Richtmikrofon „Big Ear“ mit Parabolspiegel und Verstärker. Wolfgang Cramer, 43 Essen, Ginsterweg 42, Tel. 0 21 41/71 17 47

Suche gebrauchten Oszillograph. Angebote unter Nr. 8037 D

Suche gebrauchtes Echogerät (Dynaquad), evtl. auch techn. reparaturbedürftig, jedoch mechanisch in Ordnung. Angebote unter Nr. 8030 P

Suche Grundig TK 341, TK/TS 340 oder Uher Royal um DM 450,-, Merzenich, 63 Gießen, Anröderweg 48

Suche A 77-c, MD 421 N u. Dual 1015 F oder gleichw. Wilfried Lohse, 479 Paderborn, Mährenstr. 5

VERSCHIEDENES

Elektronik, Ehepaar bestückt u. lötet Platinen. Zuschr. unt. Nr. 8054 D

Wir suchen einen

Rundfunk-techniker

für Innendienst.

Telefon 06 11/77 40 51

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte

Artl Elektronik

1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminsky

8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Suchen laufend gegen Kasse

Röhren — Transistoren
Bauteile und sonstige
Lagerposten

TEKA 8450 Amberg
Georgenstraße 3 F

Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Postfach 1527

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7421 R

Verkaufe Saba-Fernsehprojektor P 716, tauschbare Elektrokardiographen KDMR 1, Fah. EAB gegen Tonhandger. m. Verst. Franta, 8541 Greding 3

Seit Jahren, v. Mstr. bestens eingeführter Fernsehreparatur- und Verkaufsbetrieb ohne Ladengeschäft, in starker Wachstumsgemeinde, wird aus Altersgründen abgegeben (z. Z. etwa 6000 E.). Daher sehr ausbaufähig, sichere Existenz. Gute Kenntnisse auf dem Farbfernsehgebiet Voraussetzung. Geldbedingung etwa 5000 DM. Mietvertrag kann langfristig abgeschlossen werden. Kleine Wohnung im Neubau verfügbar. Anfragen erbeten u. Nr. 8053 B

2 versierte Bastler übernehmen Verdrahtungsarb. und Bestücken von Leiterplatten, Montage usw. Kontaktaufnahme unter Tel. 0 97 71/30 92 u. 23 99

Kaufender, Berlin-Vertr., hat noch freie Kapazität. Zuschr. unt. Nr. 8018 X

Übernehme Bestückung v. Leiterplatten u. Verdrahtung von Kleingeräten. Zuschr. unter Nr. 8032 R

Neue Neonleuchtschriftbuchstaben „RADIO-FERNSEHEN - SCHALL-PLATTEN“ billig zu verkaufen, Zuschriften unter Nr. 8033 T

Leiterplattenherstellung. Ühern. Herst. u. event. Best. v. Leiterpl. Kurzfr., günst. R. München. Zuschriften unter Nr. 8067 T

Lieben Sie Regen, Eis und Schnee? Dann brauchen Sie diese Anzeige nicht zu lesen. Für Gran Canaria, eine der Inseln der Glückseligen, wird ein

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

als Teilhaber gesucht, Eigenkapital nicht erforderlich. Jungem Mann mit Initiative und Unternehmungsgeist bieten sich ausgezeichnete, einmalige Möglichkeiten. Sprachkenntnisse nicht unbedingt erforderlich. Bewerb. u. Nr. 8057 G

Es gibt Tausende von Rundfunktechnikern, aber nur wenige

AUTOMATENTECHNIKER

für Musik- und Unterhaltungsgeräte
Wollen Sie auch zu dieser gutbezahlten Elite-Gruppe gehören, dann setzen Sie sich mit uns in Verbindung. — 5-Tage-Woche; bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

ED. KÜPPER KG MÜNCHEN — Bewerbungen nach 7 Stuttgart-W, Rotbühlstr. 86/1, Tel. (07 11) 62 85 45

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 Fernsehens.
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

Honeywell
AUTOMATION

Für unseren Geschäftsbereich Sondertechnik suchen wir

Ingenieure (grad.)

für den Technischen Außendienst.

Sie sollten Berufserfahrung auf den Gebieten Halbleiter- und Leistungselektronik, Regelungstechnik und Systemtechnik haben, da Sie nach entsprechender Einarbeitung bei einer Entwicklungsgruppe die technische Betreuung von Flugregel- und Stabilisierungssystemen selbständig und verantwortlich durchführen sollen. Diese Aufgabe verlangt umfangreiche Reisetätigkeit u. a. auch in das europäische Ausland.

Wir bieten Ihnen neben einem angemessenen Gehalt gute Sozialleistungen eines Großunternehmens. Ihre Bewerbung richten Sie bitte unter Angabe der Kennziffer FS 133 an die Personalleitung der

HONEYWELL GMBH

Hauptverwaltung · 605 Offenbach (Main), Kaiserleistraße 55, Tel. 8 06 43 52

Zur Erweiterung unserer Antennenbauabteilung wird ein erfahrener

Antennentechniker

für Planung, Wartung und Reparatur von Gemeinschaftsantennen gesucht. Der Bewerber sollte in der Lage sein, Antennenverstärker und Umsetzer reparieren und umgleichen zu können. Ein mit modernsten Meßgeräten (Polyskop) ausgestatteter Meßwagen steht zur Verfügung. Entsprechend den Anforderungen wird die Stellung überdurchschnittlich bezahlt.

Ferner suchen wir noch

2 Antennenmonteure

für die Montage von Gemeinschaftsantennen. Bevorzugt werden gelernte Elektroinstallateure oder Bewerber mit Erfahrung auf dem Gemeinschaftsantennensektor.

Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, Fünftage-woche, soziale Sonderleistungen. Essensgeldzuschuß.

Hirschmann-Antennendienst

Ulrich Sattler, 7 Stuttgart S

Hasenstraße 6 und Kelterstraße 2, Telefon 70 98 81

Wir sind ein Großunternehmen der Unterhaltungs-Elektronik im süddeutschen Raum und suchen für den eventuellen Einsatz in

MOSKAU

einen an selbständige Arbeit gewöhnten, tüchtigen

Tonbandgeräte-Reparateur

Die Vertragsbedingungen sind ausgezeichnet. Voraussetzung sind allerdings ausreichende russische Sprachkenntnisse

Wenn Sie Einzelheiten erfahren wollen, senden Sie uns bitte zunächst eine Kurzbewerbung mit Ihren wichtigsten Daten und Angabe des gewünschten Eintrittstermins, eventuell mit Sperrvermerk, unter Nr. 8035 A an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

UKW-Funksprengeräte Fernsteuerungstechnik

Die Zahl unserer Kunden ist weiter gestiegen. Für die Zukunft dürfen wir eine Fortsetzung dieser Entwicklung erwarten. Wir benötigen daher zusätzliche Mitarbeiter für unseren Kundendienst.

Wenn Sie

Hochfrequenztechniker

oder

Rundfunk- und Fernsehtechniker

sind und auf einem interessanten und zukunftsreichen Gebiet arbeiten wollen, erbitten wir Ihre Bewerbung.

Da wir unseren Kunden den bestmöglichen Service bieten müssen, sollten Sie gute Kenntnisse auf dem HF- und NF-Sektor mitbringen. Bei der Einarbeitung in die Besonderheiten unserer Technik sind wir Ihnen selbstverständlich behilflich.

Die Gehaltsfrage wird sicher zu Ihrer Zufriedenheit gelöst.

Schreiben Sie uns bitte oder rufen Sie uns an. Unsere Anschrift: Standard Elektrik Lorenz AG, 6 Frankfurt (Main) 97, Friedrich-Ebert-Anlage 56, Postf. 970166. Unsere Rufnummer (06 11) 74 01 31. Verlangen Sie bitte Nebenstelle 18.

Im weltweiten **ITT** Firmenverband

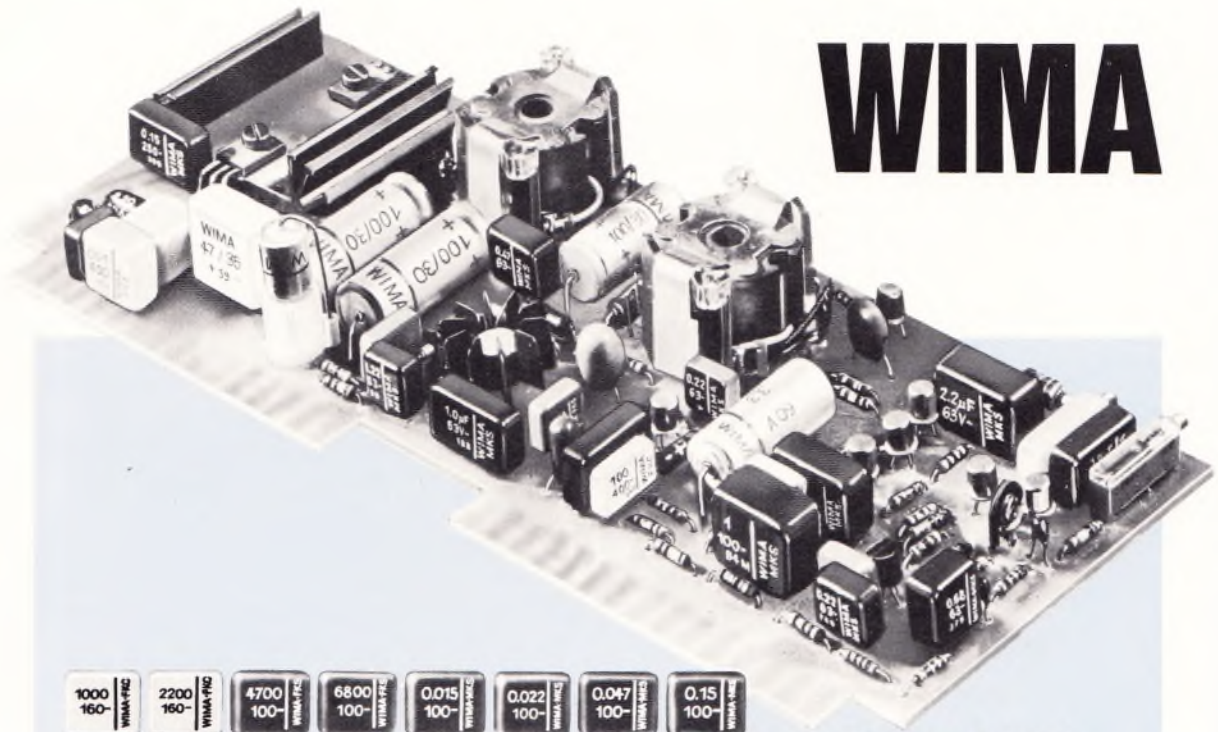


INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
Agfa	1983	Kroll	2035
Ahste	2037	Kuba	2003, 2004, 2005, 2006
AKAI	1969	Kühl	1967
AKG	1951		
Amato	1971	Labudda	1975
Ampex	1962	Lange	2044
Arlt	2032, 2056	Lindy	2036
Aschenbrenner	2042	Löttring	2039
Balü	2037	Maier	2042
Bauer	2041	Meier	2043
Bauser	2041	Metrawatt	1958
Bergmann	2042, 2044	Metrix	1980
Bernstein	2035	Mikrofonbau	1956
Bi-Pak	2034	Münzberg	2042
Bruns	1961	Müter	2041
BSR	1956, 1957		
Böhm	2042	Nadler	1976, 1977
Boesel + Oswald	2042	Neller	2037
Bollrath	2043	Neye	1959
von Borstel	2042	Niedermeier	2038
		Nord Apparatebau	2040, 2042
Christ	2044	Nordmende	2027
Christiani	2057		
Conrad	2028, 2033, 2041, 2043	Päselst	1960
D. Conrad	2042	Philips	1978
		Preh	1971
Dahms	2034	Polytron	1964
Drahtl. Nachrichtentechnik	2038		
		Rael-Nord	2041
Edelmann	2030	Rausch	2042
Electron-Music	2044	Revox	1981
Elektronik-Versand	2043	Rhein-Ruhr-Antennen	2044
EMKA	2034	Richter	2034, 2041
Ensslin	2040	Rimpex	2040, 2057
Esch	2036	Rohde & Schwarz	1952, 1979
Euratele	2035	Rosenkranz	2044
Felzmann	2042	Seidel	2044
Femeg	2032, 2037, 2041	SEL	1950
Fern	2041, 2043	Sescosem	1953
Fernseh-Servicegesellschaft	2036	Siemens	2043
Funat	2037	Sihn	1965
Funke	2041	Soeffing	2042
Funk-Technik-Electronic	2039	Soka	2040
		Schäfer	2034
Gossen	1982	Schaffer	2043
Griebel	2041	Scheicher	2031
Grommes	2040	Schneider	2038
Gruber	2042	Schubert	2039
		Schünemann	2032
Hacker	2034	Schukat	1974, 2038, 2044
Hartmann	2031	Stein	2044
Heathkit	1954, 1955	Studiengemeinschaft	2044
Hecker	2040		
Heer	2038	Technik KG	2042
Heimann	1978	Tehaka	1972
Heine	2043	Teka	2057
Heinze & Bolek	2037	Telefunken	1963
Helkop	2043	Telva	2039
Heninger	2039, 2040, 2041	Teuber	2040
Hidrag	2037	Thiel-Elektronik	2042
Hirschmann	1975	Thomsen	2032
Höke	1966, 1972, 2030, 2032, 2036, 2038, 2039	Thuir	2042
Hofacker	2043	Tig	2030
		Trio	1972, 1973
Inst. f. Fernunterricht	2043		
Isophon	2029	Ulmer	2042
Kaiser	2043	Valvo	2060
Kaminzky	2056		
Karst	1974	Wallfass	2042
Kassubek	2039	Waltham	2035, 2036
Kathrein	1970	Weiss	1956
Klaschka	2043	Wersi	2040
Klein + Hummel	1968, 2029	Westermann	2059
Könemann	2035	Winckler	2040, 2043
Koglin	2040	Witt	2039
Konni	2043	Wuttke	2043
Kontakt-Chemie	1984		
Kreuz	2043	Zars	2043
Kristall-Verarbeitung	2031	Zettler	2043
Kroha	1974	Zitzen	2038

WIMA



STECKBARE KUNSTFOLIEN-KONDENSATOREN



Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente — das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren.

Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinstabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte! Wir haben eine führende Marktstellung auf dem Gebiet der **metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren**. Nur diese Kondensatorenart ermöglicht geringe Abmessungen bei größeren Kapazitäten.

WIMA-MKS-Kondensatoren (metallisiert) sind gebräuchliche Bauelemente neuzeitlicher Verstärkertechnik.

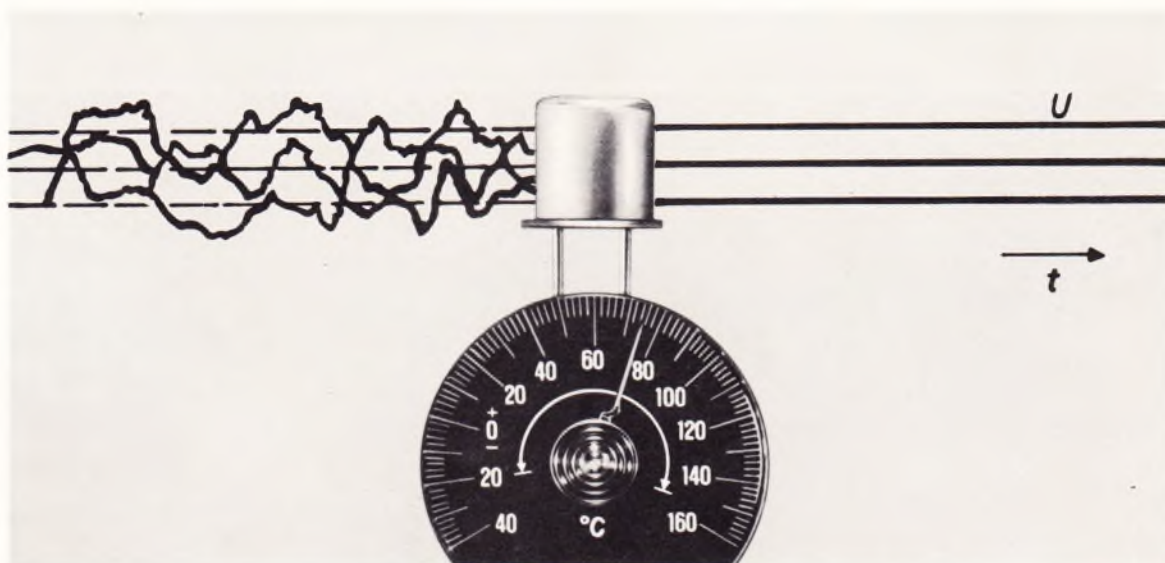
WIMA-FKS- (Polyester mit Folienbelägen) und **WIMA-FKC-Kondensatoren** (Polycarbonat) sind Ergänzungstypen im unteren Kapazitätswertebereich. WIMA-FKC-Kondensatoren werden für frequenzbestimmende Kreise in eingegrenzten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel, geringer TKC!

Wir liefern Ihnen optimale Bauelemente für die Elektronik von heute und morgen!

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012 · Telex: 04-62237

TAA 550 Integrierte Stabilisierungsschaltung



Die integrierte Schaltung TAA 550 wurde vorwiegend für die Stabilisierung der Abstimmspannung elektronisch abgestimmter Fernsehuner entwickelt. Sie hat sich in relativ kurzer Zeit sehr gut eingeführt.

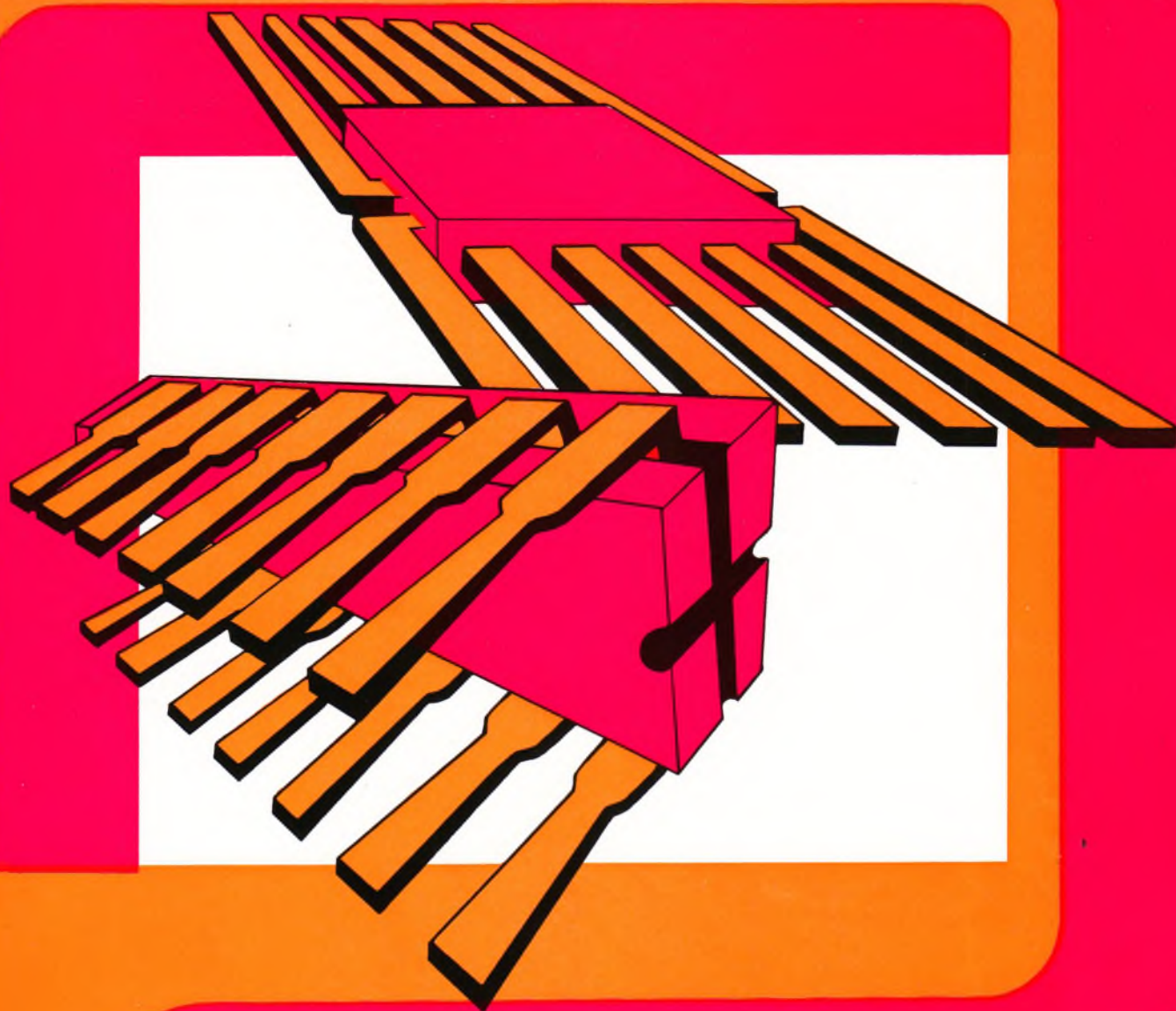
Darüber hinaus läßt sich diese Schaltung vorteilhaft in professionellen Geräten, wie beispielsweise als Referenzelement, in geregelten Netzgeräten einsetzen.

In einem Si-Kristall sind mehrere Dioden mit negativem Temperaturkoeffizienten und Z-Dioden mit positivem Temperaturkoeffizienten zusammengeschaltet. Durch die gegenläufigen Temperaturkoeffizienten ergibt sich die Möglichkeit, Temperatureinflüsse auszuschalten, was unterstützt wird durch die enge thermische Kopplung dieser Elemente. Weiterhin sorgt eine zusätzliche aktive Ausgangsstufe für einen niedrigen dynamischen Ausgangswiderstand.

Kurzdaten:

Empfohlener Strom	5 mA
Stabilisierte Spannung	33 V
Differentieller Innenwiderstand	12 Ω
Temperaturabhängigkeit der Stabilisierungsspannung zwischen +10 und +50°C	-3,1 ... +1,55 mV/grad
Betriebs-Temperaturbereich	-20 ... +150 °C





**Neue
(gesenkte) Preise
für digitale ICs
der DTL-930-Familie
bei
INTERMETALL**

Preissenkung bis zu 25%
in der Bauform Dual in-Line
und für den
Temperaturbereich 0... +75°C

INTERMETALL
Halbleiterwerk der Deutsche
ITT Industries GmbH
78 Freiburg



Integrierte Digital-Schaltungen DTL-Serie MIC 930

Übersicht über das Lieferprogramm

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

Widerstandsangaben gelten für den Pull-up-Widerstand im Ausgang

Jeder Typ der DTL-Serie ist für zwei Betriebstemperaturbereiche und in zwei Gehäuseformen lieferbar:

Standard-Temperaturbereich	$T_U = 0 \dots +75 \text{ }^\circ\text{C}$	Kennziffer -5	Keramikgehäuse Flat Pack TO-86	Kennbuchstabe B
Erweiterter Temperaturbereich	$T_U = -55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$	Kennziffer -1	Keramikgehäuse Dual-in-Line TO-116	Kennbuchstabe D

Neue Preise ab 1. September 1969

DM-Industrie- Nettopreise	Typ	> 500 Stück	100 .. 499 Stück	20 .. 99 Stück	1 .. 19 Stück
	MIC 930-5 D	4,20	4,67	5,83	7,-
	MIC 932-5 D	4,80	5,33	6,67	8,-
	MIC 933-5 D	3,60	4,-	5,-	6,-
	MIC 936-5 D	5,40	6,-	7,50	9,-
	MIC 937-5 D	6,30	7,-	8,75	10,50
	MIC 944-5 D	4,80	5,33	6,67	8,-
	MIC 945-5 D	6,-	6,67	8,33	10,-
	MIC 946-5 D	4,50	5,-	6,25	7,50
	MIC 948-5 D	6,-	6,67	8,33	10,-
	MIC 949-5 D	5,40	6,-	7,50	9,-
	MIC 950-5 D	14,70	16,33	20,42	24,50
	MIC 951-5 D	14,70	16,33	20,42	24,50
	MIC 961-5 D	4,80	5,33	6,67	8,-
	MIC 962-5 D	4,50	5,-	6,25	7,50
	MIC 963-5 D	5,40	6,-	7,50	9,-
	MIC 9093-5 D	10,20	11,33	14,17	17,-
	MIC 9094-5 D	10,20	11,33	14,17	17,-
	MIC 9097-5 D	10,20	11,33	14,17	17,-
	MIC 9099-5 D	10,20	11,33	14,17	17,-

ITT

INTERMETALL

Halbleiterwerk der
Deutsche ITT Industries GmbH

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