

Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Über die zukünftige Entwicklung
unserer Farbfernsehempfänger
Vielfachinstrument mit FET-Eingang
Verbesserte Farbbildröhren
Einfaches Experimentiersystem
für Transistorschaltungen

B 3108 D

22

Zum Titelbild: Eine Amateurfunk-Antennenanlage der Spitzenklasse für die Bänder 40 und 20 m (vorn) und für 15 und 10 m im Hintergrund. Siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 694. Aufnahme: H. Merkle

2,— DM



In diesem Heft:

**Weihnachtsangebote über
Franzis-Fachbücher
in der Mitte des Textteiles**

Ein solches Gerät kostet
gut und gern
einen halben Tausender...

Meinen Sie, Ihr Kunde will dazu irgendeine
Batterie? Für ein hochwertiges Gerät
will er auch eine gute und zuverlässige
Markenbatterie mit langer Lebensdauer.

...und das ist
die Markenbatterie dazu!



Eine aus dem großen
DAIMON-
Batterie-Programm
Sie steht bei Ihrem
Kunden hoch im Kurs.
Und das ist gut
für Ihre Börse. Deshalb
DAIMON ordern!

Als Anregung für meine Fachberatung schicken Sie mir bitte kostenlos
Ihre Broschüre „Batterien mit der langen Lebensdauer“

Name _____
Anschrift _____

an DAIMON GMBH,
5038 Rodenkirchen/Köln,
Postfach 89/38

INTERMETALL-Distributor*)

. . . ein neuer Begriff für einen neuen Vertriebsweg auf dem deutschen Halbleitermarkt.

Um unsere Kunden noch schneller zu beliefern, haben wir ein Händlernetz in 11 Städten aufgebaut.

Walter Danöhl

1 Berlin 30, Keithstraße 26

Tel. (03 11) 13 15 86 Telex 01-83208

Walter Kluxen, Werksvertretungen

2 Hamburg 1, Burchardplatz 1

Tel. (04 11) 24891 Telex 02-12174

Mütron Müller & Co. KG, Rundfunkgroßhandel

28 Bremen, Bornstraße 65

Tel. (04 21) 31 04 85 Telex 02-45325

Ing. Theo Henskes (VDE)

3 Hannover-Linden 1, Badenstedter Straße 9

Tel. (05 11) 44 02 13 Telex 09-23509

Retron GmbH

34 Göttingen, Rodeweg 20

Tel. (05 51) 64 00 7-8 Telex 04-82812

Hans Hager Ing. KG

46 Dortmund, Heiliger Weg 60

Tel. (02 31) 57 91 31 Telex 08-22398

K. & H. Bürger OHG

5 Köln 1, Salierring 43

Tel. (02 21) 23 39 18 Telex 08-882650

Spoerle-Electronic

6 Frankfurt 1, Gutleutstraße 7-9

Tel. (06 11) 23 04 27 Telex 04-11611

Dima-Elektronik Karl Manger KG

7 Stuttgart-Vaihingen, Robert-Leicht-Straße 43

Tel. (07 11) 78 46 22/23 Telex 07-255642

Gustav Beck KG

85 Nürnberg 17, Scharnhorststraße 40

Tel. (09 11) 59 30 21 Telex 06-22334

SASCO GmbH

8 München 90, Chiemgaustraße 109

Tel. (08 11) 40 40 33 Telex 05-28004



Ein INTERMETALL-Distributor führt ständig ein umfangreiches Lager, kann demnach kleine Mengen bis 1000 Stück kurzfristig direkt liefern, ist preisgünstig und — das wichtigste — er ist in Ihrer Nähe. Nutzen Sie die Vorteile einer kurzfristigen Disposition und einer schnellen Lieferung durch den zuständigen Händler in Ihrem Gebiet.

Als unsere Vertretungen arbeiten die Bauelemente-Abteilungen in den Geschäftsstellen der Standard Elektrik Lorenz AG in Berlin, Bremen, Düsseldorf, Frankfurt, Freiburg, Hannover, München, Nürnberg und Stuttgart.

*) Verteilernetz für Halbleiterbauelemente in Westdeutschland nach weltweiter ITT-Erfahrung.

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

SONY®

Qualitätsmarke mit Weltgeltung

SONY DIGIMATIC

Transistor-Rundfunk-Gerät mit Digital-Uhr und Schalt-Automatik

Den brillanten Empfang auf UKW und MW garantiert modernste, ausgefeilte Transistor-Technik. Die Digital-Uhr zeigt Minute für Minute die genaue Zeit. Nie kann sie falsch gehen: sie läuft synchron mit der Netzfrequenz. Und die Vielfalt der Schalt-Automatik ist verblüffend. Einschalten einer Radio-Sendung zu einer vorgewählten Zeit? Automatisch! Wieder abschalten? Automatisch! Abschalten auch nach dem Einschlafen? Automatisch! Wecken mit Musik oder Summer? Automatisch! Und noch ein wichtiger Vorteil: Im Gegensatz

zu den herkömmlichen Geräten, bei denen sich der Schaltvorgang alle 12 Stunden wiederholt, wird die Einschalt-Automatik bei SONY DIGIMATIC nur einmal innerhalb von 24 Stunden ausgelöst - wenn Sie es wünschen - Tag für Tag regelmäßig zur gleichen Zeit, ohne daß Sie das Gerät neu einstellen müssen. Sie wollen mehr wissen über dieses neue universelle SONY-Gerät? Fragen Sie Ihren Fachhändler. Oder schreiben Sie uns. ELAC ELECTROACUSTIC GMBH, 23 Kiel, Westring 425-29, Abt. S-F 1

Festpreis
incl. MwSt. DM 238,-

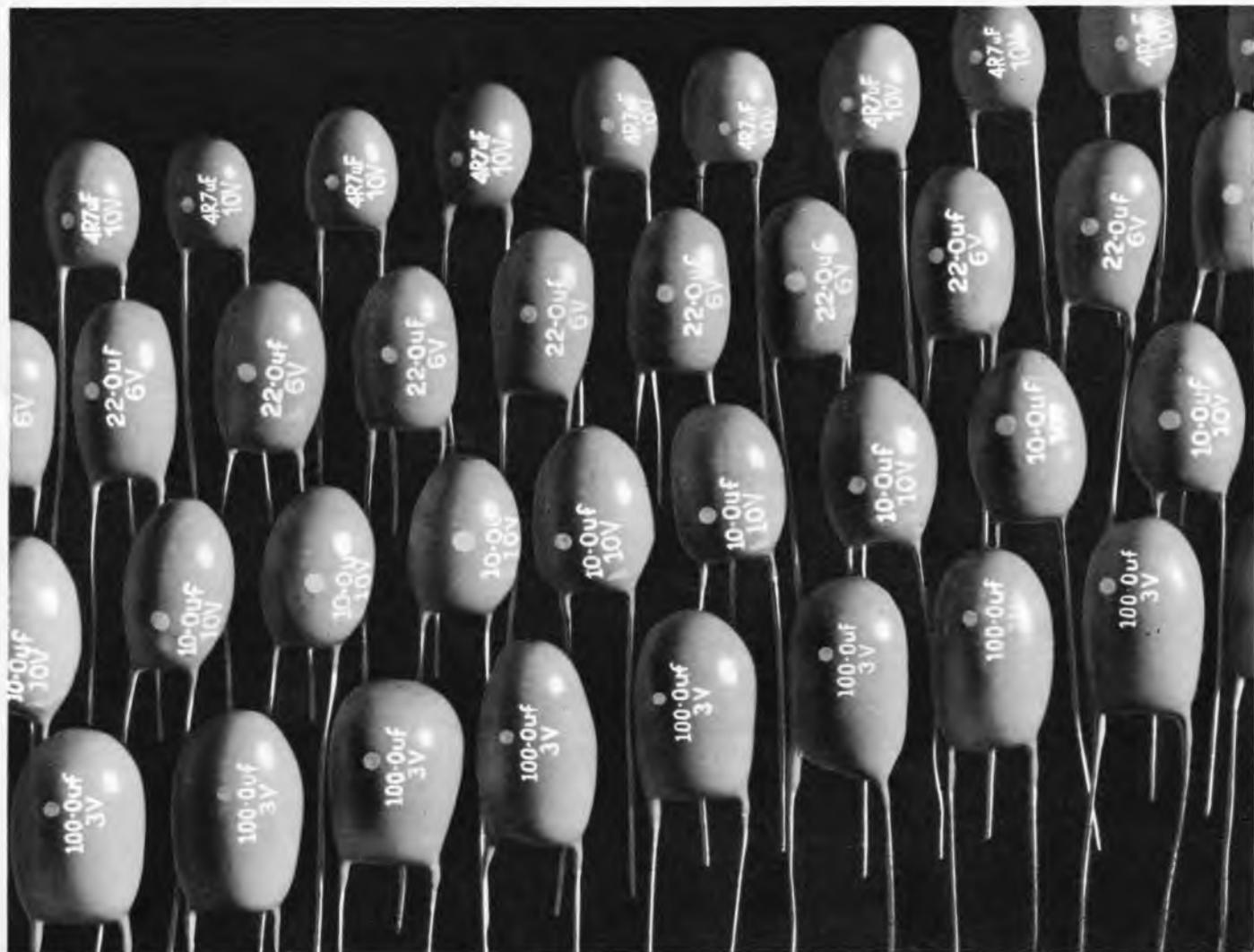


ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH

2300 KIEL Westring 425-429

Mit den roten Tantal- Perlen von Bosch brauchen Sie nicht schwarz zu sehen.



Informationsscheck: An Robert Bosch GmbH
Produktgruppe Kondensatoren T 7
7 Stuttgart-Mühlhausen, Aldinger Straße 72

Bitte senden Sie uns
gegen diesen Scheck Informationsmaterial über
Tantal-Kondensatoren (mit Muster).

Name _____
Abt. _____
Firma _____
Ort _____
Straße _____
Telefon _____

KO 468 a

**Kondensatoren
von
BOSCH**



TELEWATT HIGH-FIDELITY MONO-MISCHVERSTÄRKER

der Erfolgs-Serie 1968/69 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.

Der Preis

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

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 %



KLEIN + HUMMEL • 7301 Kemnat • Postfach 2

Telefon Stuttgart 25 32 46

RCA

Plastiktransistoren 2N5490 - 2N5497

Eine neue Familie in „Hometaxial“-Struktur



Diese NPN-Transistoren mit exakt definiertem „erlaubtem Arbeitsbereich“ schließen eine Lücke zwischen der 4 A- und 8 A-Serie.

Anwendungen: Hervorragend geeignet für die vielfältigsten Möglichkeiten zum Schalten mittlerer Leistungen, für Verstärkerschaltungen, wie Serien- und Parallel-Stabilisierungsschaltungen sowie für Treiber- und Ausgangsstufen in Hi-Fi-Verstärkern.

Daten: $U_{CE0} = 40 \text{ V} \dots 70 \text{ V}$; $I_{Cmax} = 7 \text{ A}$; $P_{tot} = 50 \text{ W}$ bei $25 \text{ }^\circ\text{C}$ Gehäusetemperatur; $U_{CBO} = 60 \text{ V} \dots 90 \text{ V}$; $U_{EBO} = 5 \text{ V}$; Temperaturbereich = -65 bis $+150 \text{ }^\circ\text{C}$.

Ausführungsarten: gepreßtes Plastikgehäuse für TO-66-Sockel (2N5491, 2N5493, 2N5495, 2N5497) und für gedruckte Schaltungen (2N5490, 2N5492, 2N5494, 2N5496).

Ausführliches Informationsmaterial senden wir Ihnen gern auf Anfrage zu. Kenn-Nr. F 146/68.



ALFRED NEYE - ENATECHNIK

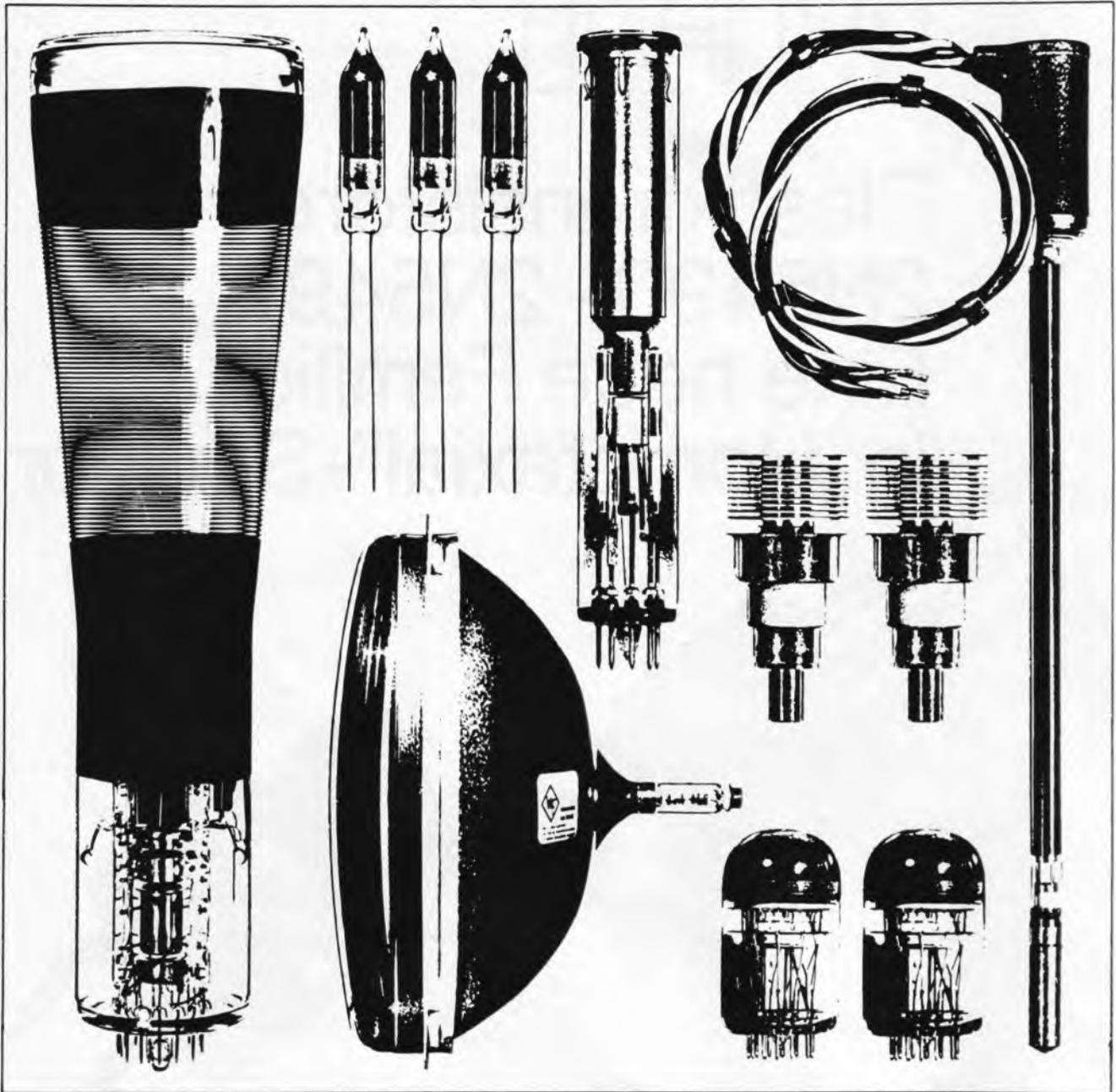
2085 Quickborn-Hamburg
Schillerstraße 14
Telefon 0 41 06/40 22-40 24

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

6200 Wiesbaden
Rheinstraße 54
Telefon 0 61 21/3 93 86/87

7000 Stuttgart 1
Adelheidweg 7
Telefon 07 11/24 25 35

8000 München 2
Linprunstraße 23
Telefon 08 11/52 79 28



RFT
 electronic

Exporteur:

HEIM ELECTRIC

Deutsche Export- und Importgesellschaft mbH

DDR - 102 Berlin Liebkechtstraße 14

Die bedeutenden Fortschritte der Wissenschaft und Technik in unserer Zeit sind untrennbar verbunden mit der zielstrebigem Weiterentwicklung der Elektronik.

Elektronische Bauelemente als Lebenszellen der Elektronik werden nach neuesten Erkenntnissen immer vollkommener gestaltet und die Sortimente erweitert.

Wir bieten Ihnen ein fast lückenloses Programm elektronischer Bauelemente. Wenden Sie sich bitte an unseren Vertreter. Sie werden gerne und unverbindlich beraten.

Germer Weiss

6 Frankfurt/Main, Mainzer Landstraße 148



Karl Stahl, Graetz-Werk Bochum

Jedes unserer Fernsehgeräte kommt bei ihm unter den Hammer

Wenn er auch nur einen Gummihammer hat: Manchmal kommt es trotzdem vor, daß ein Gerät seine harte Behandlung bei der Funktions- und Gehäuseprüfung nicht übersteht.

Dem Prüfer mit dem Hammer ist deswegen keiner gram. Im Gegenteil! Ein Gerät, das seine Schläge nicht aushält, verdient unsere **Prüfgarantiekarte** nicht. Und ohne Prüfgarantiekarte kommt es nie aus dem Werk. Das ist eisernes Gesetz, auf das nicht nur unser „Hammermann“ pocht.

Genauso streng sind über hundert andere Prüfungen bei jedem einzelnen Fernsehgerät. Weil für uns ein Gerät erst dann perfekt ist, wenn alle Einzelteile und Funktionen ihre unbedingte Zuverlässigkeit bewiesen haben.

Darin sind wir heute besonders erbarmungslos. Wie unser **Prüfsystem**. Damit Sie und Ihre Kunden sich unbedingt auf die Qualität jedes Graetz-Gerätes verlassen können. Wir wissen: Unsere Verpflichtung heißt Qualität.

Begriff des Vertrauens



Beachten Sie, daß sich sämtliche RIM-Preise inkl. MwSt. verstehen!

HAUPTMERKMALE des kontinuierlich regelbaren und transistorstabilisierten NETZGERÄTES »RIM — RN 3005« mit einstellbarer elektronischer Sicherung

Unentbehrlich für Werkstätten, Labors und Schulen



- Es liefert eine kontinuierlich einstellbare Ausgangsspannung von 100 mV — 30 V bei einem maximal entnehmbaren Strom von 1 A (bei 6—30 V). Der Ausgang ist erdfrei.
- Die integrierte elektronische Sicherung ist von ca. 50 mA bis 1,1 A kontinuierlich einstellbar.

- Spannung und Strom können durch zwei eingebaute Drehpuleninstrumente gleichzeitig kontrolliert werden.
- Das Netzteil ist vollsiliziumtransistorisiert mit 7 Trans., 8 Dio — Zenerdioden.
- Das Gerät ist handlich und leicht — B 255 x H 95 x T 180 mm — 3,6 kg und ist mit einer alugebürsteten Frontplatte versehen.

Sofort ab Lager lieferbar — betriebsfertig und in Bausatzform.
Preise: Betriebsfertig DM 280.—, Kompletter Bausatz DM 219.—,
RIM-Baumapfe DM 4.50

BASF- und AGFA-Tonbänder zu RIM-Preisen

BASF-Type	Agfa-Type	Preis bei Abnahme von	Spule 13 cm Ø		Spule 15 cm Ø		Spule 18 cm Ø	
			Rund-dosen	Plastik-kassett.	Rund-dosen	Plastik-kassett.	Rund-dosen	Plastik-kassett.
LP 35	PE 31	1—4 St. 5—9 St. ab 10 St.	270 m		360 m		540 m	
			8.40	9.50	10.70	12.—	14.50	16.50
			7.70	8.75	9.85	11.—	13.25	15.20
DP 26	PE 41	1—4 St. 5—9 St. ab 10 St.	360 m		540 m		720 m	
			11.70	12.90	16.45	17.90	21.30	23.30
			10.75	11.90	15.10	15.70	19.55	21.40
TP 18	PE 65	1—4 St. 5—9 St. ab 10 St.	540 m		720 m		1080 m	
			18.20	19.30	23.75	25.20	36.50	37.80
			16.70	17.70	21.80	23.20	33.50	34.90
			16.—	16.95	20.90	22.10	32.10	33.75

SCOTCH Dynarange — das Band, das hörbar besser ist!



Von uns getestet:

Das beste HiFi — Low-Noise — Tonband
»SCOTCH Dynarange«

Grundrauschen praktisch nicht wahrnehmbar = Low-Noise

Studio-Qualität: Bei 19 cm Bandgeschwindigkeit echte 38-cm-Studiowiedergabe. Bei bisher 19 cm kann man jetzt unbesorgt auf 9,5 cm Bandgeschwindigkeit umschalten = Bandersparnis!
Superlife-Beschichtung für höchste Abriebfestigkeit und Schonung der Tonköpfe.

Type	Preis bei Abnahme von	Spule 13 cm Ø		Spule 15 cm Ø		Spule 18 cm Ø	
		Rund-dosen	Plastik-kassett.	Rund-dosen	Plastik-kassett.	Rund-dosen	Plastik-kassett.
Lang-spiel 203	1—4 St. 5—9 St. ab 10 St.	270 m		360 m		540 m	
		12.40	13.90	14.70	16.40	20.20	22.—
		11.40	12.75	13.50	15.05	18.55	20.20
Doppelspiel 204	1—4 St. 5—9 St. ab 10 St.	360 m		540 m		720 m	
		16.50	18.35	23.20	25.20	30.90	33.—
		15.20	16.85	21.35	23.20	28.45	30.40
		14.50	16.15	20.40	22.15	27.20	29.—

Unser Schlager-Angebot

Original-BASF-Compact-Cassetten

Type C-60 St. DM 5.55, ab 6 St. à DM 5.15

Type C-90 St. DM 7.95, ab 6 St. à DM 7.35

Type C-120 St. DM 11.10, ab 6 St. à DM 9.95

Als Sonderangebot: SCOTCH-Dynarange — Low Noise — Compact-Cassette C 60 DM 6.95



TR 1007R Tokai TC 130 G

Modell »TR 1007 R« — mit FTZ postalisch zugelassen — für Industrie, Gewerbe, Polizei, Feuerwehr, Sport u. a. Antenne 13teilig, ausziehbar auf 1,25 m, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, 12 V/100 mW, 2 Kanäle. Reichweite in bebautem Gelände bis ca. 2 km, im Freigelände bis ca. 8 km. Ein-/Aus-Schalter, Lautstärkeregl., Ruffton, 8 St. Mignon-Batterien UM-3, 10 Trans., 1 Kanal mit Quarzbestück. Einschl. Luxus-Ledertasche u. Batterien pro Stück nur DM 169.—

Modell »TOKAI — TC 130 G« — Postalisch unter FTZ Nr. K 411/63 zugelassen. Lieferbar in den Gruppen I-IV; 26,965 kHz bis 27,275 kHz. Sender: Reichweite im Durchschnitt 5 km je nach Gelände. 2stufig, quartzesteuert, Toleranz 0,005%. Empfänger: Superhet mit Vorstufe. Störbegrenzer, regelbare Rauschperre Zwischenfrequenz 455 kHz. Stromversorgung: 8 Mignonzellen je 1,5 V oder Netzanschlußgerät für 12 V oder 12-V-Autobatterie Stück nur DM 199.—

Zubehör: Netzteil, Spannungswandler 6 auf 12-Volt-Betrieb, Autoantenne, Tonrufzusatz auf Anfrage zu bekannten RIM-Nettopreisen.

Preisgünstige Vielfach-Meßinstrumente



C-1000



T-81



C-1051

Modell »C-1000« (jap.) — Vielfach-Taschen-Meßinstrument
Spannungsbereiche: 0-10-50-250-1000 V bei = + ~ 1000 Ω/V. 0-1-100 mA Strombereich = 0-150 kΩ Widerstände — 10...+ 22 dB. Abmessungen: 90 x 50 x 35 mm. Komplet mit Batterie und Prüfschnüren DM 19.80

Modell »T-81« (jap.). Innenwiderstand: 1000 Ω/V bei Wechsel- und Gleichstrom, große Skala. Meßbereiche: Gleichspannung: 10/50/250/500/1000 V. Wechselspannung: 10/50/250/500/1000 V. Gleichstrom: 1 mA/250 mA. Widerstand: 0 bis 100 kΩ. Komplet mit Batterie, Prüfschnüren und deutscher Anleitung DM 25.—

Modell »C-1051« mit Spiegelskala. 20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~. Meßbereiche: Gleichspannung: 3/15/30/300/1200 V. Wechselspannung: 6/30/300/1200 V. Gleichstrom: 6 µA/300 mA. Widerstände: 60 kΩ/6 MΩ. Decibel: — 20 dB + 17 dB. Komplet mit Batterie und Prüfschnüren DM 39.75



C-1017



C-1052



OL-64

Modell »C-1017« mit Spiegelskala. Sehr empf. Meßwerk 30 000 Ω/V Innenwiderstand bei Gleichspg. 15 000 Ω/V Innenwiderst. bei Wechselspg. Nullpunkt-Korrektur, Meßbereich-Schalter. Gleichspg.: 5-25-50-250-500 V/2,5 kV. Wechselspg.: 10-50-100-500-1000 V. Gleichstr.: 0-50 µA, 0-2,5 mA, 0-250 mA. Widerstände: 0-60 kΩ, 0-6 MΩ. Decibel: — 20 bis + 22 dB. Abmessungen: 115 x 85 x 27 mm. Komplet mit Batterie und Meßschnüren DM 45.—

Modell »C-1052« m. Spiegelskala. 30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~. Meßbereiche: Gleichspg.: 0,6/3/15/60/300/1200/3000 V. Wechselspg.: 6/30/120/600/1200 V. Gleichstr.: 0,03/3/30/600 mA. Widerstände: 6/60/600 kΩ/6 MΩ. Decibel: — 20 dB + 63 dB. Abmessungen: 155 x 96 x 35 mm. Komplet mit Batterie und Meßschnüren DM 56.50

Modell »OL-64«, 20 000 Ω/V bei =. Meßbereiche: Gleichspg.: 0,3/1/10/50/250/500/1000/2500 V. Wechselspg.: 10/50/250/1000 V. Gleichstr. 0,03/1/50/500 mA, 10 A. Widerstände: 0-5 kΩ/500 kΩ/5 MΩ/50 MΩ. Kapazität: 250 pF—0,02 µF. Induktivität: 0 bis 5000 Hy. Decibel: — 20 bis + 22/+ 20 bis + 36 dB

Komplet mit Prüfschnüren, Batt. u. dt. Anleitung u. mit Überlastungsschutz DM 55.—
Dasselbe Instrument mit 30 000 Ω/V ohne Überlastungsschutz DM 59.90
Dasselbe Instrument mit 30 000 Ω/V mit Überlastungsschutz DM 69.—



AF-105



AS-100 D



SE-250

Modell »AF-105« mit Spiegelskala 50 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~. Meßbereiche: Gleichspannung: 0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V. Wechselspg.: 6/30/120/300/600/1200 V. Gleichstrom: 30 µA/6/60/300 mA/12 A. Widerstände: 10 kΩ/1 MΩ/10 MΩ/100 MΩ. Decibel: — 20 bis + 17 dB. Einschließlich schwarzer Luxus-Ledertasche DM 99.80

Modell »AS-100 D« mit Spiegelskala. 100 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~. Meßbereiche: Gleichspg.: 3/12/60/120/300/600/1200 V. Wechselspg.: 6/30/120/300/600/1200 V. Gleichstr.: 12 µA/6/60/300 mA/12 A. Widerstände: 2 kΩ/200/2 MΩ/200 MΩ. Decibel: — 20 bis + 17 dB, + 15 bis + 31 dB (0 dB = 1 mW bei 600 Ω).

Komplet mit Prüfschnüren, Batt., Luxus-Ledertasche u. deutscher Anleitung DM 139.—
Signalprüfer »SE-250«, Verbesserte Ausführung. Eingebaute transistorisierter Multivibrator mit 2 Transistoren, eingebaute Drucktaste. Oszillatorspannung: 1,5—2 V Spitze—Spitze. Frequ.: zwischen 400—700 Hz und die entsprechenden Harmonischen. Abmessungen: 16 x 170 mm. Gewicht: 80 g. Komplet mit Batterie DM 18.50
Prospektmappe »Meßinstrumente und Prüfergeräte« kostenlos.

Schenken Sie eine elektronische Digital-Uhr!



DS-105



Mod. 201



DS-110



Mod. 601

Modell »DS-105«. 220 V ~. 12-Stunden- und Sekunden-Anzeige. Gehäusefarben: weinrot, blau, braun. Maße: 150 x 90 x 80 mm DM 45.—

Modell »201«. Netzspannung: 220 V/50 Hz/8 mA. Langsamlaufender Hysterese-Synchronmotor. 24-Stunden-Anzeige. Maße: 135 x 90 x 85 mm. Farben: pastell, rot, blau, grün, braun DM 69.80

Modell »DS-110«. Netzspannung: 220 V/50 Hz/8 mA. Langsamlaufender Hysterese-Synchronmotor. 12-Stunden- und Sekunden-Anzeige. Zusätzlich mit Weckeinrichtung und Schalluhr. Maße: 216 x 100 x 82 mm. Farben: weiß, rot DM 84.—

Modell »601«. Netzspannung: 220 V/50 Hz/8 mA. Langsamlaufender Hysterese-Synchronmotor. 24-Stunden-Anzeige. Luxusausführung in hellem Ganzmetallgehäuse. Zusätzliche automatische Datumsanzeige für 31 Tage und Wochentagsanzeige. Maße: 205 x 90 x 85 mm DM 99.80

Haben Sie schon das neue RIM-Electronic-Jahrbuch '69 bestellt? 520 Seiten, Schutzgebühr DM 4.50, Nachnahme Inland DM 6.30.
Die RIM-Fachleute freuen sich auf Ihren Besuch!



Abt. F 3 8000 München 15
Bayerstraße 25, am Hauptbahnhof
Telefon 08 11/55 72 21
Telex 05-28 166 rarim-d



Der *fuba* Trick

E 23/9/68



...für besseres Fernsehen !

Trick – jawohl, es grenzt an Zauberei. Mit einem kurzen, mühelosen Eingriff verhelfen Sie jeder Antennenanlage, die „das Letzte“ noch nicht hergibt, zu einer besseren Leistung. Kurz unter der Antenne wird das Ableitungskabel getrennt und der neue Kabelverstärker TKV 15-2 in die Leitung eingesetzt. Das Netzteil kommt unter Dach, die wasserdichte Gummihülse wird geschlossen und dann das Ergebnis betrachtet. Sie werden überrascht sein, wie wirksam das fuba-„Kraftei“ den Empfang verbessert – wie ein kleiner Eingriff große Wirkung zeigt.

HANS KOLBE & CO.
3202 Bad Salzdetfurth



Technisch erprobt für exaktes Arbeiten



9 R-59 DE

Modell 9 R-59 DE

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

- * Durchgehender Bereich von 550 kHz bis 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich
- * Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden
- * Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe

- * Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- * Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- * Empfindlichkeit: $2 \mu\text{V}$ für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- * Trennschärfe: ± 5 kHz bei -60 dB, $\pm 1,3$ bei -6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
- * Sprechleistung: 1,5 Watt
- * Maße: etwa 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm



JR-500 SE

Modell JR-500 SE

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

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



TR-2 E

Modell TR-2 E

2-Meter-Sende-Empfänger mit Netzteil und VFO

- * Das Gerät enthält einen Netzteil für 117/220 V Wechselstrom und 12-V-Batterieanschluß, weshalb es auch für Mobilbetrieb geeignet ist
- * Frequenzbereich: 144–148 MHz AM
- * Hohe Empfindlichkeit: $1 \mu\text{V}$ für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 145,5 MHz
- * Empfänger: Dreifach-Super mit Nuvistor-Eingang und Störbegrenzer. NF: Ausgangsleistung etwa 1,5 W
- * Sendeleistung: etwa 10 Watt

Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an

TRIO

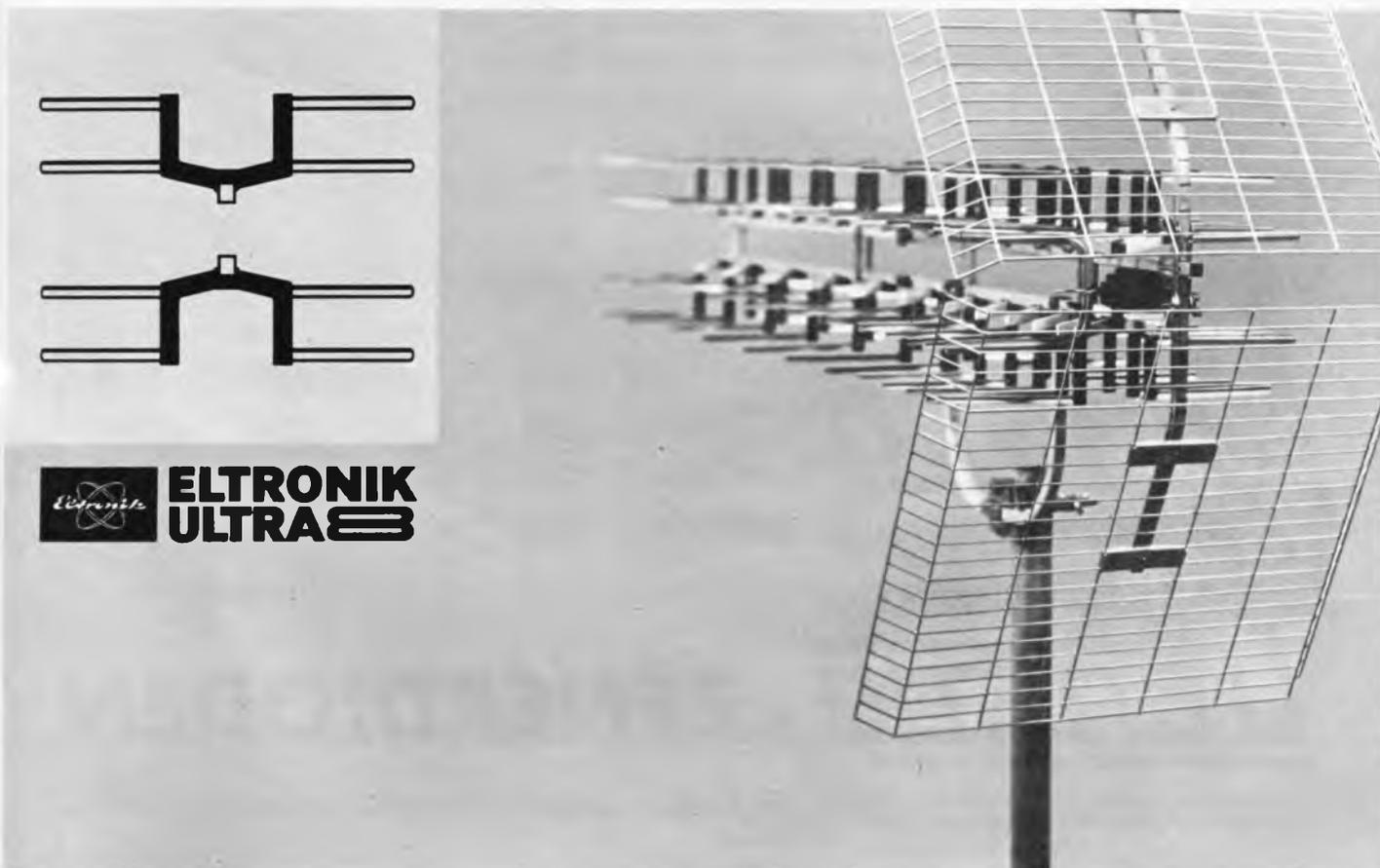
hergestellt von TRIO Corporation, Tokyo, Japan

Alleinvertrieb auf dem europäischen Kontinent

TRIO KENWOOD ELECTRONICS S. A.

160 Ave., Brugmann, Brüssel 6, Belgien

Diamantklarer UHF-Empfang mit der gebündelten Leistung von acht Yagi-Antennen: Eltronik Ultra-8.



 **ELTRONIK
ULTRA 8**

Ultra-kompakte Bauweise

Wo eine Yagi-Antenne mehr als 2 m, eine Vierfachantenne noch immer über 1 m lang sein muß, bringt eine Eltronik Ultra-8 schon mit nur 61 cm einen vergleichbaren Gewinn

Farbechtes Fernsehbild

Keine Farbsäume durch Reflexionen dank praktisch nebenzipelfreier Richtcharakteristik

Kein Schnee im Bild

Mit Spitzengewinn von 17 dB rauschfreier Empfang auch bei schwierigen Empfangsverhältnissen

Keine Geisterbilder Keine Zündfunkenstörungen

Extrem gutes Vor-Rückverhältnis bis 30 dB und besonders kleine Öffnungswinkel in beiden Ebenen ermöglichen sauberen Empfang auch unter ungünstigen Verhältnissen

Haltbare, wetterfeste Ausführung

Allseitig geschlossener Oberflächenschutz verhindert Korrosion, alterungsbeständige Kunststoffteile garantieren Stabilität

Werkzeugfreie Montage

Scharnier-Klappsystem für leichte

Montage. Eingebauter, schraubenloser Steck-Symmetrierübertrager zur wahlweisen Verwendung von 240-Ohm-Leitung oder 60-Ohm-Kabel

... und nicht zuletzt:

Eltronik Ultra-8-Antennen sind umsatzfreundlich

Nur 7 Typen in drei Leistungsklassen entsprechen allen Anforderungen der Praxis. Vier der sieben Typen sind Vormast-Antennen. Alle sieben Typen kommen dem Wunsch des Verbrauchers nach dem Besonderen entgegen.

ELTRONIK

Fernsehintennen

Robert Bosch Elektronik
und Photokino GmbH
Mitglied der Bosch-Gruppe



Hirschmann

Spectral-HOCHLEISTUNGSANTENNE

Eine einzigartige Antenne für UHF-Kanal 21-60. Für Schwarzweiß und Farbe. 23 Direktoren + 1 Winkelreflektor geben der Antenne Eigenschaften, welche sonst nur mit einer teuren „Lang-Yagi“ erreicht wurden. Völlig vormontiert (selbstverständlich für Vormastmontage!)

Wahlweiser Anschluß 240 Ω oder 60 Ω

Schwenkbare Standrohrhalterung



Einzel im Karton verpackt. Unser Sonderpreis nur **DM 19.95**

Nur noch in geringen Mengen:

transco

AD 166 y

1 St. 10 St. 100 St. 1000 St.

1.50 13.50 120.— 1000.—

AD 167 y

1.50 13.50 120.— 1000.—

AF 106

1.50 13.50 120.—

AF 139

1.50 13.50 120.—

transco - ZENERDIODEN

SILIZIUM-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse JEDEC TO-1 (250 mW)

Typ	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von		
			1 St.	10 St.	100 St.
SiZD 1,5	1,5	50	-.70	-.65	-.55
SiZD 3,3	3,3	50	-.70	-.65	-.55
SiZD 3,9	3,9	50	-.70	-.65	-.55
SiZD 4,7	4,7	40	-.70	-.65	-.55
SiZD 5,6	5,6	35	-.70	-.65	-.55
SiZD 6,8	6,8	30	-.70	-.65	-.55
SiZD 8,2	8,2	25	-.70	-.65	-.55
SiZD 10	10	20	-.70	-.65	-.55
SiZD 12	12	17	-.70	-.65	-.55
SiZD 15	15	14	-.70	-.65	-.55

SILIZIUM-LEISTUNGS-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse mit M 4-Gewindestutzen (10 Watt*)

Typ	Uz V	Iz mA	1 St.	10 St.	100 St.
LZD 5,6	5,6	130/1000	1.90	1.70	1.45
LZD 6,8	6,8	150/1200**)	1.90	1.70	1.45
LZD 8,2	8,2	130/1000	1.90	1.70	1.45
LZD 10	10	100/800	1.90	1.70	1.45
LZD 12	12	80/600	1.90	1.70	1.45
LZD 15	15	70/500	1.90	1.70	1.45
LZD 22	22	60/500	1.90	1.70	1.45
LZD 27	27	60/500	1.90	1.70	1.45
LZD 33	33	50/500	1.90	1.70	1.45
LZD 39	39	50/500	1.90	1.70	1.45
LZD 47	47	50/500	1.90	1.70	1.45

Die Durchbruchspannungen sind nach der internationalen E 24-Reihe gestuft.

SILIZIUM-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse JEDEC DO-13 (1 Watt)

Typ	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von		
			1 St.	10 St.	100 St.
SiLZD 3,3	3,3	100	-.90	-.85	-.75
SiLZD 3,9	3,9	100	-.90	-.85	-.75
SiLZD 4,7	4,7	100	-.90	-.85	-.75
SiLZD 5,6	5,6	100	-.90	-.85	-.75
SiLZD 6,8	6,8	100	-.90	-.85	-.75
SiLZD 8,2	8,2	100	-.90	-.85	-.75
SiLZD 10	10	50	-.90	-.85	-.75
SiLZD 12	12	50	-.90	-.85	-.75
SiLZD 15	15	50	-.90	-.85	-.75
SiLZD 33	33	50	-.90	-.85	-.75

Betr.: 1-Watt-Diode
Bei höherer Leistungsanforderung durch Kühlung mittels Kühlstern Steigerung um 100% möglich.

*) Mit Kühlblech 10 x 10 cm, 2 mm Al.
**) Iz mA; erste Angabe: ohne Kühlung, zweite Angabe: mit Kühlblech, wie angegeben.

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, Telefon-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorwahl 05 11, Telex 09 23 375

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

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

Bitte keine Vorkasse! Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover. Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer!



Tonbandgeräte-Hersteller in Deutschland, die auf Bogen-Qualität verzichten, können Sie an einer Hand abzählen. Gott sei Dank!

Und nicht nur Tonbandgeräte-Hersteller. Der Süddeutsche Rundfunk, der RIAS, der NDR und der Westdeutsche Rundfunk - sie alle legen Wert auf Bogen-Qualität. Ob Siemens, Braun oder Bosch, Bull oder Uher, ob Tonbandgerät, Filmprojektor, EDV-Anlage oder Klein-Computer, Bogen bietet Ihnen ein ausgewogenes Programm von über 700 Magnetkopftypen und das »know how« dazu.

Wir investieren laufend in die technische Weiterentwicklung und steigern den Umsatz jährlich um 30%. Wir haben die marktbeherrschende Position in Europa. Und daran sind Sie maßgeblich beteiligt. Das ist ein gewichtiger Grund für uns, Ihr Vertrauen nicht zu enttäuschen.



Heute baut Bogen Produkte von morgen



Wolfgang Bogen GmbH 1 Berlin 37 Potsdamer Str. 23/24

WISOMETER-Drehspul-Einbaumeßinstrumente

Klasse 2,5 · Nullpunkt-Korrektur · Abdeckung: Industrie grau



WISOMETER Modell 85 Modell 65 Modell 52 Modell 45 Modell 38

Gehäuse Flansch	∅ 85 100x100	∅ 65 80x80	∅ 52 60x60	∅ 45 51x51	∅ 38 44x44
50 µA	29,20	23,20	20,75	—	—
100 µA	28,55	22,55	20,10	19,—	17,65
500 µA	—	21,90	19,75	18,35	17,65
1 mA	27,45	21,45	19,—	18,—	16,90
10 mA	—	21,45	19,—	18,—	16,90
100 mA	—	21,45	19,—	18,—	16,90
1 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
2,5 A	—	21,45	—	—	—
5 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
10 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
15 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
6 V	—	—	—	—	16,90
10 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
15 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
25 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
300 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90

Empfohlene Preise einschließlich 11% MWST

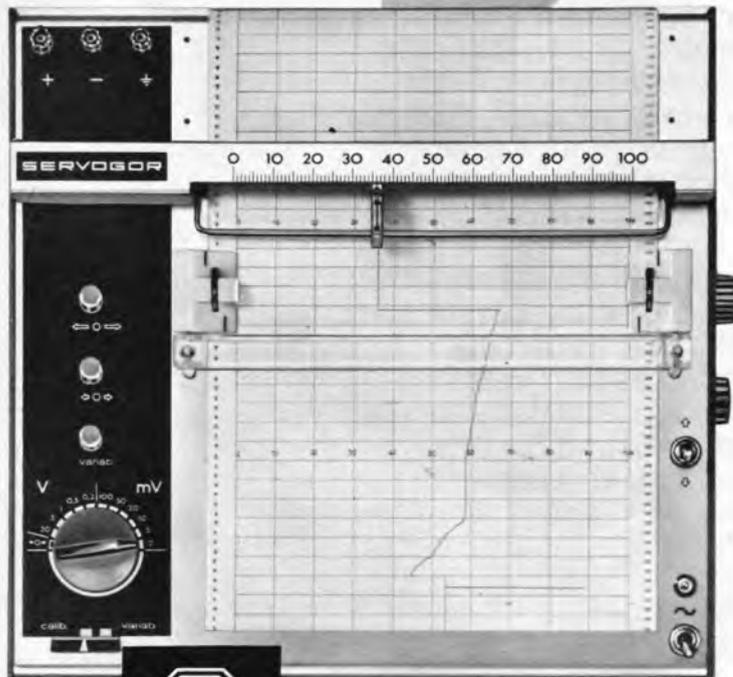
Alleinvertrieb für Deutschland:

J. WINCKLER 2000 Hamburg 36 · Jungfernstieg 51 · Telefon (0411) 34 15 91

Zu beziehen über den Fachhandel:

- 1 BERLIN 44** **ARLT-RADIO ELEKTRONIK-GMBH**
Karl-Marx-Straße 27
- 33 BRAUNSCHWEIG** **G. VÖLKNER**
Ernst-Amme-Straße 11
- 28 BREMEN** **TECHNIK-VERSAND KG**
Außer der Schleifmühle 68
- 4 DÜSSELDORF 1** **ARLT-RADIO ELEKTRONIK-GMBH**
Friedrichstraße 61a
- 43 ESSEN** **RADIO FERN ELEKTRONIK**
Kettwiger Straße 56
- 6 FRANKFURT/M** **ARLT-ELEKTRONISCHE BAUTEILE OHG**
Münchener Straße 4-6
- 3 HANNOVER** **RADIO MENZEL**
Limmer Straße 3
- 69 HEIDELBERG-W** **ARTHUR RUFENACH**
Dammweg 2
- 75 KARLSRUHE** **ADOLF GÖMMEL NFLG.**
Sinnerstraße 1
- 5 KÖLN** **ARLT-RADIO ELEKTRONIK-GMBH**
Hansaring 93
- 8 MÜNCHEN 15** **RADIO-RIM GMBH**
Bayerstraße 25
- 85 NÜRNBERG** **RADIO TAUBMANN**
Vordere Sternstraße 11
- 7 STUTTART-W** **ARLT-ELEKTRONISCHE BAUTEILE OHG**
Rotebühlstraße 93

Labor-Kompensations-Schreiber



SERVOGOR

Handliches Tischgerät
für Arbeiten in wissenschaftlichen und
industriellen Laboratorien.

- 11 umschaltbare Meßbereiche 2 mV . . . 20 V
- Genauigkeit ± 0,5%
- Einstellzeit 1 sec
- Schreibbreite 200 mm
- Nullpunkt über gesamte Skala verstellbar
- Nullpunktunterdrückung bis zur Größe des Meßbereichumfanges
- Aufzeichnung auf Diagrammrollen oder -Blätter DIN A 4 mit Tinte oder Kugelschreiber
- 6 umschaltbare Vorschube
- Zusatzeinrichtungen, wie Zeitmarkierrelais u. a.



M E T R A W A T T A G · N Ü R N B E R G

Wenn Sie auf dem Dachboden alles andere finden, nur keinen Netzanschluß, dann speisen Sie den Universal-Breitbandverstärker einfach über das Koax.



Die Stromversorgung ist also beim BBV 2068 von *FTE maximal* in jedem Fall gesichert. Suchen Sie deshalb nicht länger nach einer Steckdose, sonst wecken Sie noch die »Untermieterin« dort oben auf.

Das Wichtigste aber ist, daß der Spannungsgewinn der Antenne erhalten bleibt. Mit dem Universal-Breitbandverstärker von *FTE maximal* haben Sie gerade dieses Problem ein für allemal gelöst. Denn der BBV 2068 verstärkt und erhält den Spannungsgewinn jeder Antenne. Optimal.

Der Universal-Breitbandverstärker ist also für jeden Antennentyp geeignet. Für alle Einzelanlagen und für alle Gemeinschaftsantennen bis zu 10 Teilnehmeranschlüssen.

Welcher der 5 verschiedenen BBV-Typen wann in Frage kommt, darauf gibt Ihnen unsere aktuelle Prospektmappe klare Auskunft. Ausführliche Informationen über Frequenzbereiche, Verstärkung, Rauschzahlen und Anpassung haben wir darin für Sie zusammengestellt.

FTE maximal

Fernsehtechnik und
Elektromechanik GmbH
7130 Mühlacker, Postfach 346

Schicken Sie mir bitte Ihre aktuelle Prospektmappe »Der Fachhandel braucht problemlose Produkte...«. Natürlich kostenlos.

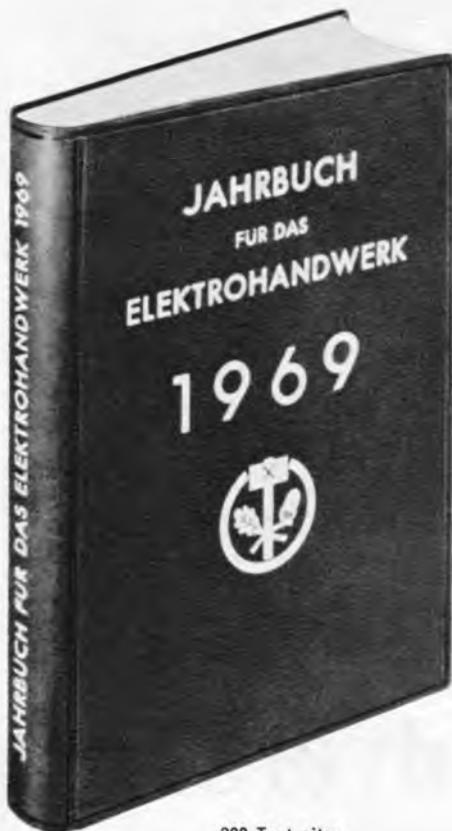
Informieren Sie mich bitte auch über Ihr weiteres Programm.

Name _____

Postleitzahl/Ort _____

Straße _____





300 Textseiten
Kunststoffeinband DM 4,95

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1969

Das bewährte Taschenbuch mit den neuesten VDE-Vorschriften, Schaltbildern, Tabellen und Kalendarium.

Ein zuverlässiger Ratgeber für das ganze Jahr.

Herausgegeben von der Redaktion der Zeitschrift DEUTSCHES ELEKTROHANDWERK, in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks.

Die Elektroheizung ist als vollgültiges Heizsystem anerkannt und auch für den sozialen Wohnungsbau zugelassen. Daher ist die „allelektrische Installation“ die Norm für die Zukunft. Für das Elektrohandwerk ist die Nachtstromspeicherheizung eines der wichtigsten Aufgabengebiete geworden, das im Jahrbuch 1969 durch Veröffentlichung der dazu notwendigen Unterlagen für Berechnung, Installation sowie Regelung sehr ausführlich behandelt ist.

Die Beleuchtungstechnik – wichtig für die Altbaumodernisierung – Berechnen der Kupferzuschläge, Elektronik im Handwerk und weitere Abschnitte ergänzen den sehr vielseitigen Inhalt des Jahrbuches 1969.

VERLAG DEUTSCHES ELEKTROHANDWERK

69 Heidelberg 1, Postfach 727, Telefon-Sammel-Nr. 49074

HEATHKIT-Sonderangebot

Wir senken ab sofort den Bausatzpreis für unser bekanntes

NF-Millivoltmeter IM-21E



Der fachgerechte Service moderner HI-FI- und Stereogeräte ist ohne ein genaues und zuverlässiges NF-Millivoltmeter undenkbar. Unser IM-21 E ist auf die Praxis zugeschnitten und erfüllt alle Bedingungen, die der Service-Techniker heute an ein solches Gerät stellt: hohe Meßgenauigkeit, Robustheit, Zuverlässigkeit, leichte Bedienbarkeit und Preiswürdigkeit. Hier nur einige der vielen Vorzüge unseres NF-Millivoltmeters IM-21 E:
Hohe Meßgenauigkeit im gesamten Ton- und Trä-

gerfrequenzbereich • 10 Spannungsmessbereiche von 10 mV bis 300 Volt • Frequenzgang von 10 Hz bis 500 kHz bei ± 1 dB • Eingangswiderstand 10 M Ω • Geeichte dB-Skala für Frequenzgang- und Dämpfungsmessungen • Zweistufiger Meßverstärker • Präzisions-Drehspulinstrument mit Spezial-Dämpfungseinrichtung • Bequeme Einknopf-Bedienung • Müheloser Selbstbau anhand der deutschsprachigen, reich illustrierten Bau- und Bedienungsanleitung

NF-Millivoltmeter IM 21 E

Bausatz:

DM 195.-

einschl. Mehrwertsteuer

Technische Daten:

Frequenzgang: ± 1 dB von 10 Hz bis 500 kHz und ± 2 dB von 10 Hz bis 1 MHz in allen Bereichen; Meßbereiche: 10 Bereiche in Volt und dB geeicht; Volt: 0,01, 0,03, 0,1, 0,3, 1, 3, 10, 30, 100, 300 Volt; dB: -40, -30, -20, -10, 0, +30, +40, +50 dB (0 dB entspricht 1 mW an 600 Ω); Eingangswiderstand: 10 M Ω (12 pF) in allen Bereichen von 10 bis 300 Volt; 10 M Ω (22 pF) in allen Bereichen von 0,01 bis 3 Volt; Meßgenauigkeit: $\pm 5\%$ v. SE; Netzanschluß: 110/220 Volt/50 Hz/10 W; Abmessungen: 190 x 120 x 105 mm/1,5 kg.

Dieses Sonderangebot gilt nur bis einschl. 20. Dezember 1968 (Datum des Poststempels) – am besten gleich bestellen!



HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Spremlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220

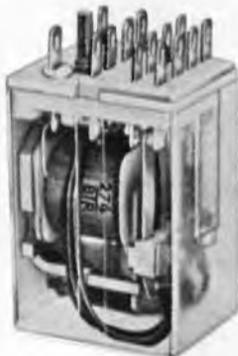
Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

Eine ausführliche technische Einzelbeschreibung mit Schaltbild erhalten Sie auf Wunsch kostenlos.

Sie können Ihre Bestellung jetzt auch bei Nacht sowie an Sonn- und Feiertagen unter der Rufnummer 0 61 03-6 89 71 telefonisch aufgeben.

HEATHKIT-Geräte und Bausätze ab 100 DM auch auf Teilzahlung lieferbar. Jetzt nur noch 10% Anzahlung, Rest in 12 Monatsraten. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der BRD und nach West-Berlin.

Ein neues Klappanker - Kleinrelais



Best.-Nr. 274

Steckbar in Fassungen für gedruckte Schaltungen, für Gleichstromerregung 6–110V, 4 Umschaltkontakte 127 V, 2 Ampere

Abmessung ohne Fassung: Breite 21,5, Höhe 28, Länge über alles 45 mm

Bitte fordern Sie Unterlagen und Muster an.

Benötigen Sie andere Relais Typen?

... Dann fragen Sie uns.



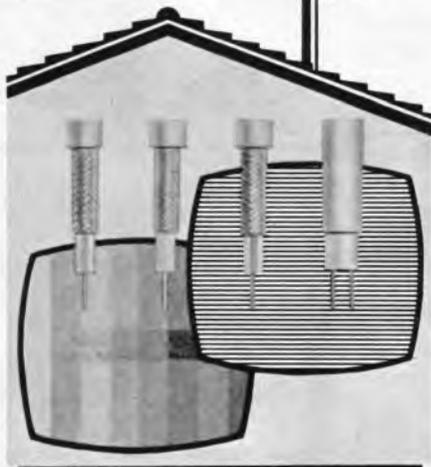
Badische Telefonbau

A. Heber, 7592 Renchen/Baden

Tel. (07843) 246 + 414, FS 07 525 020

B E D E A

Normgerechte, stabile HF-Kabel und Leitungen für Farb- und Schwarzweiß-Fernseh-Antennenanlagen.



Von der Antenne bis zum Fernsehgerät können es 10 bis 100 m sein, es sollten aber

B E D E A

HF-Kabel montiert werden!



Schwarzweiß-Fernsehbildröhrenfabrikneu

der Firma Thorn-AEI, London
Lieferung nur an den Fachhandel
Die Garanzzeit beträgt 1 Jahr
Ab Lager Solingen

Stückzahl pro Auftrag Typen	Typ A59-12 W DM	Typ AW59-91 DM	Typ A65-11 W DM
1-5	99,-	95,-	165,-
6-9	94,-	89,-	154,-
10-24	89,-	84,-	144,-
25-49	86,-	80,-	135,-
50+	82,90	75,90	128,60

zuzüglich Mehrwertsteuer

EDISWAN

Deutschland-Vertrieb:

LABUDDA GMBH SOLINGEN
5650 Solingen (Germany)
Wupperstraße 84
Postfach 100408 · Telex 8514727
Telefon Sa.-Nr. (02122) 26166

Labudda

Baliu-Elektronik bietet wieder preiswert an:

Vielfach-Meßgerät M 650

50 000 Ω/V , mit Überlastungsschutz und Spiegelskala

Meßbereiche:

Gleichspannung
0/3/12/60/300/600/1200 V

Wechselspannung
0/6/30/120/300/1200 V

Gleichstr. 0—30 $\mu A/3/30+$
300 mA

Widerstände: 0—16 K/160 K,
1,6 M/16 M

Decibel: — 20... + 63 dB, mit

Batterie, Prüfschnüren
deutsche Anleitung
1/2 Jahr Garantie nur DM 59.50

Vielfach-Meßgerät 5000

mit Überlastungsschutz
20 000 Ω/V

Meßbereiche:

Gleichspannung
0/2,5/10/50/250/500/5000 V

Wechselspannung
0/10/50/250/500/1000 V

Gleichstr. 0—50 $\mu A/5/50/$
500 mA

Widerstand: 0—12 K/120 K/
1,2 M $\Omega/12$ M Ω

Decibel: — 20... + 62 dB, mit

Batterie, Prüfschnur
deutsche Anleitung
1/2 Jahr Garantie nur DM 42.—

Vielfach-Meßgerät 3000

mit Überlastungsschutz 30 000 Ω/V

Meßbereiche:

Gleichspannung
0/0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V

Wechselspannung
0/1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V

Gleichstr. 0/30 $\mu A/6/60/600$ mA

Widerstand 0/10 k $\Omega/1$ M $\Omega/10$ M $\Omega/$
100 M Ω

Decibel — 20... + 46 dB, m. Batterie
und Prüfschnur, 1/2 Jahr Garantie,
deutsche Anleitung DM 52.—

Vielfach-Meßgerät Typ KEW 66

20 000 Ω/V , 31 Meßber.

Gleichspannung
0—1/2,5/5/10/25/50/100/
250/500/1000 V

Wechselspannung
0—1/2,5/5/10/25/50/100/
250/500/1000 V

Gleichstrom

0—50 $\mu A/2,5$ mA/25 mA/500 mA
Widerstände: 0—5 k $\Omega/50$ k $\Omega/500$ k $\Omega/5$ M Ω , Decibel
nur DM 66.50

Batterie-Prüfgerät:

Zum Prüfen von Batterien unter
Belastung, für 2 x 1,5 V/3 V/
6 V/9 V/12 V. Mit Prüfkabel
nur DM 27.50

KEW 142 — Röhrenvoltmeter

7 Gleichspannungsbereiche
0—1500 V (11 M Ω , ± 3 %)

7 Wechselspannungsbereiche
0—1500 V (11 M Ω , ± 3 %)

7 Wechselspannungsbereiche
Vss 0—4000 V

7 dB Meßbereiche
— 20... + 65 dB (0 dB = 1 mW
an 600 Ω , 1,4 M Ω , ± 5 %)

7 Widerstandsbereiche
0—1000 M Ω (± 3 %)

Sehr große Skala (90°), 2 Röhren
(6 AL 5, 12 AN 7), 1 Diode.

Meßwerk 200 μA , Netzspannung:

220 V, 50 Hz, Maße: 100 x 190 x 80 mm, Gewicht
1,8 kg. Barpreis einschl. DC-Tastkopf, Meßschnüre,
deutsche Anleitung DM 139.75

Dynamischer-Stereo-Kopfhörer

20—16 000 Hz, Impedanz 8 Ω , mit
Stereo-Klinkenstecker nur DM 24.50



Feintrieb 1 : 6, Untersetzung (Mentor),
6-mm-Achse
1 Stück DM 2.50
10 Stück DM 20.—



Dyn. Mikrofon-Kapsel, Impedanz 200 Ω ,
 \varnothing 19 mm
DM 3.95



Dyn. Sennheiser-Mikrofon MD 611 LM,
mittellohmig für Transistor-Band-
geräte, mit Kabel und Ständer
nur DM 18.95



Dyn. Mikrofon, hochohmig 50 k Ω , Kugel-
charakteristik, mit Schalter und Kabel
nur DM 19.90



Siemens-Kaifrelais 2 x U, 60 V
nur DM 4.95



Kleinrelais, 12 V =, 2 x Ruhe-Kontakt
nur DM 2.95



Klein-Lötkalben, 30 W,
Kunststoffgriff
nur DM 8.95



Philips-Mikro-Bandfilter, 10,7 MHz
nur DM 1.95



Transistor-Signal-Ver-
fänger, 400—700 Hz u.
deren Oberwellen,
ideal für den Service-
Technik. nur DM 18.95



Kühl-Körper, alu-eloxiert, 115 x 75 x
26 mm
nur DM 2.95

Cu-kaschiertes Pertinax!

1,5-mm-Super-Pertinax, 145 x 220 mm DM 1.90
2-mm-Super-Pertinax, 205 x 245 mm DM 3.95
1,5-mm-Epoxyd-Glashart, 300 x 445 mm DM 14.95



Drehzahlmesser, 240°-Skala,
komplett mit hochwertiger Elek-
tronik, Anschlussfertig mit Kabel
usw., leichte Montage, zum Auf-
oder Unterbau.
Lieferbar für:
6000 Upm, 6 V, 4-Takt-4-Zylinder
8000 Upm, 6 V, 4-Takt-4-Zylinder
6000 Upm, 12 V, 4-Takt-4-Zylinder
8000 Upm, 12 V, 4-Takt-4-Zylinder
8000 Upm, 12 V, 4-Takt-6-Zylinder
Preis per Stück DM 59.80



ELAC PW 160

10er-Plattenwechsler, Stereo-
Kristallsystem, 4 Geschwindig-
keiten, freitragende Stapel-
achse, leichte Bedienung, mit
kleinen Farbfehlern
nur DM 74.50



Bernstein-Fernseh-Trimmbesteck

7teilig mit Tasche
nur DM 9.45

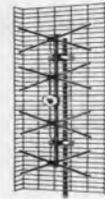


Telefon-Adapter
mit Kabel und Stecker DM 2.95



Raaco-Sortimentschrank

Maße: ca. 300 x 145 x 145 mm,
12 Schubladen 65 x 135 x 35 mm,
sehr stabil nur DM 9.75



Antennen

UHF-Flächenantenne, 8-V-Strahler,
Kan. 21—60, Gewinn 12,5 dB,
sehr stabile Ausführung, großes
Gitter, Anschluß 60 und 240 Ω .
Bei Abnahme von
10 St. per St. DM 14.90
Einzelpreis DM 17.50

VHF-4-Element-Antenne, Kanal 5—12 DM 7.45
VHF-6-Element-Antenne, Kanal 5—12 DM 12.95
VHF-10-Element-Antenne, Kanal 5—12 DM 17.95
VHF-13-Element-Antenne, Kanal 5—12 DM 21.95

STOLLE- bzw. FUBA-HC- und XC-UHF-Antennen
Kanal 21—60 DM 24.90
23 Elemente DM 34.90
43 Elemente DM 49.90
91 Elemente

Kabel

Schaumstoffkabel 240, versilbert, 50-m-Ring DM 12.—
Koaxialkabel 60, versilbert, 1 mm, 50-m-Ring DM 24.50

Filter

240 Mast DM 7.95 Empfänger DM 3.95
60 Mast DM 7.95 Empfänger DM 4.95



Tuner

UHF-Konverter-Tuner

1 x AF 239, 1 x AF 139, mit ein-
gebautelem Feintrieb, Ausgang
Kanal 3 od. 4 p. St. nur DM 29.85
ab 5 St. p. St. nur DM 27.80

UHF-Tuner

1 x AF 239, 1 x AF 139, mit eingebautem Feintrieb,
ZF-Ausgang 38,9 MHz per St. nur DM 32.80
ab 5 St. per St. nur DM 29.80

Lautsprecher

30-Watt-Spezial-Baß-Lautsprecher
270 mm \varnothing , 5 Ω , 30—7000 Hz,
Eigenresonanz 45 Hz. Spezial-
ausführung mit imprägnierter
Sicke und Kalotte, besonders
starker Magnet, bestens geeig-
net für „Beat-Boxen“ usw.
nur DM 37.50

Isophon/Industrie

Hochtöner HM 10 a. K.
 \varnothing 10 cm, 5 Ω nur DM 6.95



Isophon/Industrie

Oval P 1521, 5 W, 15 x 21 cm,
5 Ω nur DM 9.50



Isophon/Industrie

Oval P 2031, 8 W, 20 x 31 cm,
5 Ω nur DM 16.50



Hi-Fi-Stereo-Kompakt-Box 25 W

Erstklassige Hi-Fi-Stereo-Box mit einer Lei-
stung von 25 W. Bestückt mit 1 x 21 cm \varnothing
Tiefen-Spezial-Lautsprecher, 1 x Hochtöner,
Frequenzweiche, 30—18 000 Hz, 5 Ω , Nuß-
baum, Gehäuse 600 x 210 x 275 mm DM 89.50

Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich
Mehrwertsteuer.

DIGO 10 Digital-Voltmeter



Kleiner Preis - Große Nachfrage



SELL & STEMMLER

Inh. Alwin Sell

Elektronische Meßgeräte · Programmsteuerungen
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03 · 72 65 94

Technische Daten:

0,000...1,999 V = u. ~
0,00...19,99 V = u. ~
0,0...199,9 V = u. ~
0 ...1000 V = u. ~

Eingangswiderstand:

11 M Ω bei Gleichspannung
1 M Ω bei Wechselspannung

Überlast:

1000 V in allen Bereichen
Fehlergrenze, bezogen auf den Meßwert:

0,1 % \pm 1 Digit bei V =
1 % \pm 1 Digit bei V ~
(50 Hz–20 kHz)

Bitte fordern Sie Unterlagen über
unser Meßgeräte-Programm an.

**Erweiterte Ausführung DIGO-11
zusätzlich 4 Widerstandsmeß-
bereiche von 2 k Ω bis 2 M Ω**

REVOX

Alle Geräte aus dem REVOX Hi-Fi Programm sind für den Dauerbetrieb konstruiert. Sie sind robust gebaut und enthalten nur Bauteile, die eine hohe Lebensdauer versprechen.

EIN JAHR GARANTIE



Die Technik ist so gewählt, dass nur wenige Teile einer mechanischen Abnutzung unterliegen. Der Aufbau der Elektronik ist absolut servicefreundlich und gestattet eine einfache und rationelle Fehlerbehebung, die sich meistens nur auf das Auswechseln einer steckbaren Druckschaltungsplatte beschränkt. Dies sind Faktoren, wie sie in ihrer Gesamtheit nur in der professionellen Studioteknik üblich sind. Deshalb sind auffallend viele REVOX-Geräte im professionellen Einsatz anzutreffen. Die günstigen Service-Erfahrungen haben uns bewogen, die Garantieleistungen auf ein Jahr auszudehnen. Diese Massnahme gilt auch rückwirkend für alle in der Bundesrepublik verkauften Tonbandgeräte REVOX A77. — Nur zuverlässige Hi-Fi Geräte sind auch preisgünstige Geräte . . .

Willi Studer GmbH, 7829 Löffingen / Hochschwarzwald

Auszug aus unserem Sonderangebot B/1968

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

PREISWERTE BAUSÄTZE:

Bausatz 1: Eisenloser NF-Verstärker mit 5 Halbleitern	DM 8.50
Betriebsspannung	9 V
Ausgangsleistung	600 mW
Eingangsspannung	5 mV
Lautsprecher-Anschluß	8 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 80 × 50 mm DM 2.30
Bausatz 2: Gegentakt-NF-Verstärker mit 4 Halbleitern	DM 13.25
Betriebsspannung	9 V
Ausgangsleistung	1 W
Eingangsspannung	8 mV
Lautsprecher-Anschluß	8 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 45 × 110 mm DM 2.50
Bausatz 3: Eisenloser NF-Verstärker mit 9 Halbleitern	DM 22.75
Betriebsspannung	30 V
Ausgangsleistung	10 W
Eingangsspannung	63 mV
Lautsprecher-Anschluß	5 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 163 × 105 mm DM 4.65
Bausatz 4: Zwischenfrequenz-Teil	455 kHz DM 9.90
Betriebsspannung	9 V
Bestehend aus 3 ZF-Spulen und 2 Transistoren	
Das Teil paßt zu Bausatz 1	
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 50 × 30 mm DM 1.95
Bausatz 5: Eisenloser NF-Verstärker mit 4 Halbleitern	DM 13.25
Betriebsspannung	12 V
Ausgangsleistung	4 W
Eingangsspannung	16 mV
Lautsprecher-Anschluß	5 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 135 × 55 mm DM 3.50
Bausatz 6: Klangregel-Teil mit Lautstärkeregel für Bausatz 3	DM 9.75
Betriebsspannung	9-12 V
Regelbereich bei 100 Hz:	+ 9 dB bis - 12 dB
bei 10 kHz:	+ 10 dB bis - 15 dB
Eingangsspannung:	50 mV
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 60 × 110 mm DM 2.25
Bausatz 7: Eisenloser NF-Leistungs-Verstärker mit 6 Halbleitern	DM 29.50
Betriebsspannung	30 V
Ausgangsleistung	20 W
Eingangsspannung	20 mV
Lautsprecher-Anschluß:	4 Ohm
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 180 × 115 mm DM 5.75
Bausatz 8: Klangregel-Teil für Bausatz 7	DM 9.75
Betriebsspannung	27-29 V
Regelbereich bei 100 Hz:	+ 9 dB bis - 12 dB
bei 10 kHz:	+ 10 dB bis - 15 dB
Eingangsspannung:	15 mV
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 110 × 60 mm DM 2.25
Bausatz 9: Netzteil, 9 V, max. 350 mA	DM 12.90
mit Trafo	
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 1 und Nr. 2 sowie zu allen Transistorgeräten mit einer Betriebsspannung von 9 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.	
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 112 × 50 mm DM 2.10
Bausatz 10: Netzteil, 7,5 V, max. 350 mA	DM 12.90
mit Trafo	
Das Netzteil paßt zu allen Transistor- und Cassette-Tonbandgeräten mit einer Betriebsspannung von 7,5 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.	
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 112 × 50 mm DM 2.10
Bausatz 11: Netzteil, 12 V, max. 700 mA	DM 9.30
Preis für Trafo	DM 9.70
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 5 sowie zu anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 12 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.	
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 115 × 80 mm DM 2.75
Bausatz 12: Netzteil, 30 V, max. 700 mA	DM 18.25
Preis für Trafo	DM 13.70
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 3 und allen anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 30 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.	
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 115 × 110 mm DM 3.60
Bausatz 13: Netzteil, 30 V, max. 1,5 A	DM 18.25
Preis für Trafo	DM 17.50
Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 7 und zu zwei Bausätzen 3, also für Stereobetrieb. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.	
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 115 × 110 mm DM 3.60
Bausatz 14: Mischpult mit 4 Eingängen	DM 12.35
Betriebsspannung	9 V
Betriebsstrom max	3 mA
Eingangsspannung ca	2 mV
Ausgangsspannung ca	180 mV
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 120 × 50 mm DM 2.70
Ein genaues Schaltschema mit einer Stückliste wird jedem Bausatz beigelegt.	

SORTIMENTE:

SENSATIONELLER PREIS für NUR DM 4.90

TRANSISTOREN- UND DIODEN-SORTIMENT	
10 Stück	NPN-Silizium-Planar-Transistoren ähnlich BC 107, BC 108, BC 109
5 Stück	PNP-Silizium-Planar-Transistoren ähnlich BCY 24
10 Stück	Germanium-Transistoren ähnlich AF 114, AF 124, AF 142, AF 164
15 Stück	Germanium-Sub-Miniatur-Dioden ähnlich 1 N 60, AA 118
40 Stück	Halbleiter insgesamt NUR DM 4.90

Diese Halbleiter sind ungestempelt und farbig gekennzeichnet
BESTELL-Nr. TRAD 2

AUSSERORDENTLICH GÜNSTIG
SORTIMENT ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE NUR DM 16.50

200 Stück	HF-, NF- und Leistungstransistoren, Dioden Kondensatoren und Widerstände, bestehend aus HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164
10 Stück	NF-Transistoren für Vorstufen im Metallgehäuse ähnlich AC 122, AC 125, AC 151
10 Stück	NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse ähnlich AC 117, AC 128, AC 153
10 Stück	Subminiatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118
50 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden
20 Stück	Schichtwiderstände 1/16 W, axial
20 Stück	Schichtwiderstände 1/8 W, axial
20 Stück	Schichtwiderstände 1 W, axial
20 Stück	Kunststoffolien-Kondensatoren
20 Stück	Keramische Kondensatoren
10 Stück	Kleinleistungs-Transistoren, orig. VALVO OC-74
200 Stück	elektronische Bauelemente insgesamt NUR DM 16.50

BESTELL-Nr. BA 1 B

HALBLEITER-SORTIMENTE, fabrikneue Ware, ungeprüft
BESTELL-Nr.

DIO 1	20 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 1.50
DIO 2	50 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 2.50
DIO 3	100 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 4.50
DIO 4	250 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 9.00
TRA 1	50 Stück	verschiedene Transistoren	DM 6.50
TRA 2	40 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 128	DM 6.50
TRA 3	30 Stück	verschiedene Silizium-Transistoren	DM 6.50
TRA 4 A	5 Stück	Leistungstransistoren, ähnl. TF 80/30	DM 8.-
TRA 5 A	10 Stück	Sil.-NPN-Trans., ähnl. BC 107, BC 108, BC 109	DM 4.25
TRA 6	10 Stück	Germ.-Leistungstransistoren, 9 W, 10 A	DM 9.75
TRA 7	10 Stück	Germ.-Leistungstransistoren, 11 W, 2 A	DM 9.75
TRA 8 A	2 Stück	Germ.-Leistungstransistoren, ähnl. AD 133	DM 4.25
TRA 9 A	40 Stück	HF-Germanium-Transistoren, ähnl. AF 126	DM 6.50
TRA 10 A	40 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 122, AC 126	DM 6.50
TRA 11	10 Stück	HF-Transistoren, ähnl. AFY 20	DM 3.25
TRA 12	10 Stück	Sub.-Min.-Siliz.-HF-Trans., ähnl. BFY 24	DM 5.50
TRA 13 A	2 Stück	NPN-Sil.-HF-Transistoren, ähnl. 2 N 1711	DM 3.50
TRA 14	10 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. TF 65	DM 1.95
TRA 15	5 Stück	Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 117	DM 2.75
TRA 16	5 Stück	Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 188 K	DM 3.50
TRA 17 A	25 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 188	DM 4.75
TRA 21	5 Stück	UHF-Transistoren, ähnl. AF 139, AF 239, 2 SA 422	DM 5.50
TRA 23	20 Stück	versch. HF- und NF-Trans., NPN und PNP	DM 3.25
GL 1	5 Stück	Ferns.-Sil.-Gleichr., ähnl. SD-1 B, 800 V, 500 mA	DM 3.90

SILIZIUM-ZENER-DIODEN, 1 W	
3,9 V - 4,3 V - 4,7 V - 5,6 V - 6,2 V - 6,8 V - 7,5 V - 8,2 V - 9,1 V - 10 V - 11 V - 12 V - 15 V - 16 V - 20 V - 24 V - 27 V - 33 V - 36 V - 43 V - 47 V - 51 V - 56 V - 82 V	DM -05

SORTIMENT AUS ORIGINAL MARKEN-ZENERDIODEN
Bestell-Nr. ZE 101 10 Stück verschiedene Werte, 250 mW DM 7.90

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

Elektrolyt-Kondensatoren-Sortiment	
Bestell-Nr. ELKO 1	30 Stück Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert DM 6.75
Scheiben-Rohr- und Perlkondensatoren-Sortiment, 500 V	
Bestell-Nr. KER 1	100 Stück sortiert, 20 × 5 Stück DM 5.50
Kunststoff-Folienkondensatoren-(Polyäthyl-KS)-Sortiment	
Bestell-Nr. KON 1	100 Stück sortiert, 20 × 5 Stück DM 4.50
Miniatur-Einstellregler-(Potis)-Sortiment	
Bestell-Nr. EIN 3	30 Stück Ohmwerte, gut sortiert DM 7.50
Schichtwiderstände-Sortimente (axiale Ausführung)	
Bestell-Nr.	
WID 1-1/10 W	100 Stück DM 5.50
WID 1-1/ 8 W	100 Stück DM 5.50
WID 1-1/ 3 W	100 Stück DM 5.50
Sil.-Lade-Gleichrichter	
TRIAC	
TRI 6/100	100 V, 6 A, ähnl. SC 41 A DM 1.50
TRI 6/400	400 V, 6 A, ähnl. SC 41 D DM 12.50
XU 100/25	100 V, 25 A DM 4.50
Thyristoren	
TH 1/100	100 V 1 A DM 3.10
TH 7/100	100 V 7 A DM 6.50
TH 10/100	100 V 10 A DM 7.75
TH 20/100	100 V 20 A DM 9.90
TH 1/400	400 V 1 A DM 4.-
TH 7/400	400 V 7 A DM 8.50
TH 10/400	400 V 10 A DM 9.50
TH 20/400	400 V 20 A DM 14.50
Silizium-Fernseh-Gleichrichter, 800 V, 500 mA	
Vergleiche	
XU 800/500 (in Metallgehäuse)	BY 100, BY 103, BY 104, BO 180 DM 1.40
XK 800/500 (in Kunststoffgehäuse)	10 D 8, BY 127, 5 E 8, 1 N 4006 DM -00

Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich unsere Preisliste und unser Sonderangebot B/1968 an.
Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto, inklusive Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Verpackung wird selbstkostend berechnet. Ab DM 200.- porto- und spesenfrei. Zwischenverkauf vorbehalten.



EUGEN QUECK

85 NÜRNBERG Augustenstraße 6

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

Telefon (09 11) 46 35 83 Telegr.-Adresse: Radioqueck, Nürnberg



NF - ZF - Millivoltmeter VX 207 A

Endlich das netzunabhängige Messgerät für kleinste Spannungen im Bereich der Nieder- und Mittelfrequenzen für HI-FI, Tonband und ELA-Anlagen und Rauschpegelmessungen. Ablesung auf unserem grössten Einbaugerät mit 155 mm Skalenlänge, geeicht in mV und dB. Eines unserer vielen elektronischen Geräte, die sich zum Einbau in ein Gestell eignen.

Messbereiche :

1 mV bis 300 V eff.
 — 60 dB bis + 30 dB
 Eingangswiderstand 1 M Ω parallel zu 30 pF
 Verstärker auch getrennt verwendbar
 Klirrfaktor des Verstärkers
 1,5 % bei Batteriebetrieb
 Ausführung mit Batterien : 1,5 V Monozellen (9 V)
 V2-207 V1-207
 Ausführung mit Akku- und Netzteil

Weitere Metrix-Erzeugnisse :

Multimeter - Röhren- und Transistorprüfgeräte -
 Meßsender - Wobbler - Elektronik-Voltmeter -
 Einbaugeräte - Zangenanleger, etc...

Niederlassung in Deutschland :

METRIX : 7 Stuttgart-Vaihingen, Postfach 800221
 Tel. (0711) 78.43.61
 Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands.

ITT metrix

17 dB bringt unsere neue UHF-Antenne teleplus.

**Das ist viel.
 Und doch würde sie kaum auffallen,
 wenn sie nicht durch die extreme,
 mechanische Festigkeit zu etwas
 Besonderem würde.**



So sind z. B. alle Elemente aus Rohr.
 Das wirkt sich besonders vorteilhaft auf die geringe Windangriffsfläche aus. Daß sich bei dieser Konstruktion ein günstiges Verpackungsvolumen ergibt, versteht sich von selbst.



WILHELM SIHN JR. KG.

7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Ruf (07233) 851

Senden Sie mir kostenlos Datenblätter über die Teleplus-Antennen.

Name _____

Ort _____

Straße _____



Aus unserem Lieferprogramm: Geschenke für den Fachmann

Preise einschließlich Mehrwertsteuer!

Ein eisenloser NF-Verstärker für Rundfunk- und Phonoeräte, Wechselspannplan, Mikrofone usw. **REUTER-Breitbandverstärker TV-46**, mit Komplementär-Endstufe. Kleine Abmessungen, große Leistung, breiter Frequenzumfang, niedriger Klirrfaktor. **Techn. Daten:** Eingangsw. ca. 3 kΩ (ca. 5 mV), Ausgangsleistung max. 2,7 W, Impedanz 5 Ω, Frequenzgang 40–4000 Hz, Betriebsp. 9 bis 12 V, Stromaufn. ca. 25 mA – max. 270 mA, Maße: 52 × 70 × 18 mm, ca. 45 g.

Mit Beschreibung, Schaltung und Anschlußhinweisen, ab 5 Stück DM 22.– **DM 24.00**

Auch bei Vollast von 1 A, keine Spannungsänderung! Elektronische Kurzschlußsicherung **Stabilisierte Netzgerät SN 7**, für Werkstätten, Bastler, Labors usw., elektronisch stabilisiertes, kurzschlußsicheres Netzgerät für kontinuierliche einstellbare Ausgangsspannung von etwa 0,5 bis 12 V, um das Gerät universell verwenden zu können, wurde es absichtlich als Chassis ausgelegt. Strom- und Spannungsregelung, Volt- und Amperemeter können je nach Bedarf beliebig angeschlossen werden.

Technische Daten:
Max. Belastung 1 A
Ausgangsspannung 0,5 bis 12 V (regelbar)
Innenwiderstand = 0,15 Ω
Netzbrummen 2 mV_{eff}
Transistoren AD 149, TF 78, GFT 21
Dioden 2 × OA 126/6 oder Vergleichstypen
Maße: 170 × 85 × 65 mm
Preise einschl. Datenblatt und Poti (250 Ω f. Spannungs-Reg.) **DM 89.–**

Vielseitiger verwendbar als unser bekanntes LAMINA-Netzgerät!

NG 100 Netzgerät für kleine Transistorgeräte, Stabo-Plattenwechsler, Wechselspannanlagen, Telefonverstärker usw., 9 V, ca. 100 mA, 220 V, ca. 2 W, Gehäuse grau, mit Netzschalter **DM 12.90**

Unser meistgekauftes Mikrofon:
BEYER-Dyn. Tauchspulmikrofon M 55
Kugelcharakteristik für Amateurzwecke.
Übertragungsbereich: 70–16 000 Hz. Innenwiderstand 200 Ohm und 80 kOhm **DM 43.50**

Für den Tonbandgerätebesitzer!
PHILIPS-Reinigungsband für Tonbandgeräte. Verunreinigungen von Aufnahme- und Wiedergabekopf beeinträchtigen bekanntlich die Empfindlichkeit eines Tonbandgerätes besonders im oberen Frequenzbereich. Die Folge davon ist eine dumpf klingende Wiedergabe. Ein zweimaliger Durchlauf des 7 m langen Bandes genügt um die Verunreinigung zu beseitigen und die ursprüngliche Empfindlichkeit des Gerätes wieder herzustellen. **DM 6.90**

FOSTER-Stereo-Kopfhörer zeichnen sich durch besondere Qualität und stabile Ausführung aus. Dyn. Systeme 2 × 8 Ohm, Frequenzbereich bis 16 000 Hz, Betriebswert ca. 0,25 µV (95 Phon) pro System.
RDF 107 leicht sitzend, schalldicht schließend, Doppelbügel **DM 26.50**
RDF 207 Hörmuscheln Gummi mit Dralonüberzug, sehr anschmiegsam und außerdem verstellbar **DM 29.–**

SIEMENS-Schaltuhr, elektrisch, mit 220-V-Asynchronmotor, Federwerk, mit Unruhe, 36 Std. Gangreserve, hohe Ganggenauigkeit 24-Std.-Zifferblatt mit 2 Schaltreitern, 1 Kontakt max. 10 A, im schwarzen Metallgehäuse, Maße: 220 × 130 × 110 mm (mit Klemmbrett) **DM 39.–**

Federstahl-Autoantenne (Taxi-Antenne), Spezialantenne mit Spiralfuß u. Rute aus rostfreiem Edelstahl, abgestimmt für U/K/M/L, Pontonbefestigung, Kabel 1,20 m lg., Antennenrute 103 cm **DM 15.00**

STABOFON-Heim-Telefonanlagen, ein ideales Batterietelefon, das mit einem Lätzwerk arbeitet, einwandfreie Sprechverbindung bis 500 m. Eine Anlage enthält: 2 komplette Apparate, Farbe lichtgrau, in elfenbein abgesetzte Sprech- und Hörkapsel, 20 m Kabel mit Steckern. Stromquelle: 4,5 V Flachbatterie, Maße: 160 × 135 × 80 mm **DM 34.50**

Ein schönes und lehrreiches Geschenk für den jungen Bastler!
STABO-10-Plattenwechsler-Bausatz
(Ein FUBA-Erzeugnis)
Batteriegetriebener Wechsler mit betriebssicherer Mechanik für 17-cm-Platten mit 45 und 33 UpM. Der sehr gut konstruierte Mechanismus ermöglicht es, ein sonst so kompliziertes Gerät spielend leicht zusammenzusetzen.
Geschwindigkeit regelbar, mit Stroboskopscheibe. Tischgerät, kann an jedes Rdf.-Gerät angeschlossen werden.
Betriebspvg.: 4,5 V (3 Baby-Zellen), auswuchbarer Tonarm mit Kristallsystem, schwerer Guß-Plattenteller. Maße: 215 × 175 × 130 mm, Kunststoff grau/anthrazit, mit ausführlicher Bauanleitung, mit vielen Abb. (Listenpreis 79.50) **nur DM 29.–**

MERC-Wechselspananlagen, formschöne Ausführung, einfache Bedienung sämtl. Anlagen m. Batt., Kabel u. Anleitung, 3 Transistoren, 9 V Betriebsspannung, 200 mW Leistung, regelbare Lautstärke, Maße pro Stelle: 105 × 77 × 45 mm. Nebenstellen als Abhörstelle zu verwenden.
MERC 2, 1 Haupt-, 1 Nebenstelle **DM 39.–**
MERC 3, 1 Haupt-, 2 Nebenstellen **DM 65.–**
MERC 4, 1 Haupt-, 3 Nebenstellen **DM 89.–**
MERC 2 T, 1 Haupt-, 1 Türsprechstelle **DM 45.–**
MERC TV, Telefonverstärker **DM 35.–**

KEW-Aussteuerungs- und Batterie-Anzeige-Instrument EW 1
200 µA Vollauschlag, als Profilinstrument, Skala 18 × 12 mm, Instrument 25 × 20 mm, 6 V Vollauschlag mit 30 kΩ, 0,5-W-Widerst. **DM 6.90**

KEW-Universallinstrument EW 3
Meßwerk 500 µA DC, durch Skala 0–10 universell für Aussteuer-Anzeige, Batteriekontrolle, Balance, S-Meter usw. zu verwenden, Maße einschl. Befestigung: 54 × 22 × 37 mm **DM 6.50**

KEW-Indikator EW 5
Meßwerk 500 µA DC, für Stereo-Indikatoren, Batterie-Anzeige, besonders ideal kleine Abmessungen und leichter Einbau. Maße: 18 × 12,6 mm Ø, Flansch 11 mm Ø **DM 6.40**

KEW-Indikator EW 9
Meßwerk 300 µA DC, für Ausst.-Anzeiger von TB-Geräten usw., besonders kleine Maße, Skala 14 × 7 mm (eingeteilt schwarz/rot/grün). Instrument gesamt 20 × 14 × 13 mm **DM 6.90**

Transistor-Signalverfolger SE 250 A, kleiner handlicher Signaljektor für alle Zwecke, selbstschwingender Multivibrator, 700–1000 Hz, 2 × 2 SC183, durch Epitaxial-Sil-Planar-Trans. Arbeitsbereich bis VHF, Betriebsp. 1,5 V Mignon. Maße: 174 × 16 mm, Gewicht 80 g, mit Batterie **DM 14.50**

Taschen-Vielfachmeßgerät C 1000.
Stabile Ausführung mit Bereichsschalter, 1000 Ω/V, 11 Meßbereiche: V ~ 0–10/50/250/1000 V, A = 0–1/100 mA, Ω 0–150 kΩ, Maße: 80 × 58 × 27 mm, mit Prüfschneide und Batterie **DM 19.00**

Arbeitsplatzleuchte, allseitig schwenkbar, mod. Form, Befestigung durch Schraubzwinge, mit Kabel und Netzstecker, Armlänge 2 × ca. 44 cm, silbergrün lackiert. Sehr gut für Arbeits- und Bastelplatz **DM 37.50**

Ringkern-Regeltrafo, Mod. B 2 (gekapselt, mit Reglerknopf u. Skala), Eingang: 220/230 V, Ausgang: stufenlos von 0 bis 260 V regelbar. Max. 2,5 A, Maße: 135 mm Ø × 145 mm **DM 79.–**

BERNSTEIN-FS-Trimmer-Besteck, in Plastik-Etui, mit 7 Abstimmenschlüsseln zum Justieren aller FS-Geräte **DM 11.50**

BERNSTEIN-Werkzeugmappen u. -Koffer
Service Set „Electronica“, Spezialwerkzeug für gedr. Schaltungen, eine gute Auswahl von 19 wichtigen Werkzeugen für den Außendienst-Techniker, Übersichtlich geordnet, mit Fächer für Schreibblock u. Unterlagen, in Kunstledertasche (23 × 32 × 3 cm). Enth. u. a. Microseitenschneider, Microzange, div. Pinzetten, Abgleichschraubenzieher usw. **DM 130.–**
Anzahl DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.50

Fernseh-Service-Mappe, Stabile Kundenkassette für FS-Techniker mit wichtigstem Werkzeug für Innen- und Außendienst. 20 Werkzeuge bester Qualität (34 × 27 × 5 cm). Enth. u. a. div. Schraubenzieher, Mech.-Spiegel, Pinsel, Abgleichschlüssel, Röhrenhammer, Lötkolben 25 Watt usw. **DM 99.–**
Anzahl DM 10.– 10 Monatsraten à DM 9.70

Fernseh-Service-Koffer „Boy“, Für den Außendienst-Techniker v. Spezialisten nach neuesten Erfahrungen zusammengestellt. Stabiler, abschließbarer Holzkofer, abnehmbare Dekel mit Spiegel, herausnehmbare Einschübe, Platz für Meßgerät und Röhren. Enthält 50 Qualitätswerkzeuge wie: Zangen, Steckschlüssel, Schraubenzieher, Zentrierzangen, Messer, Abgleichbesteck, Pinzetten, Röhrenhammer, Pinsel usw. (Maße: 43 × 33,5 × 20 cm, Gewicht: 7,6 kg) **DM 345.–**
Anzahl DM 35.– 10 Monatsraten à DM 33.50

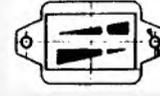
Spanngerät „Spannfix“, Für viele Arbeiten unentbehrlich! Schnellspannschraubstock auf einem Kugelgelenk, in sekundenschnelle in jeder gewünschten Lage fest eingestellt, einfaches, präzises und müheloses Arbeiten am Werkstück, mit Teflon-Spannbacken. Spanndruck 150 kg, Backenbreite 40 mm, Spannweite 50 mm **DM 69.–**

UNDERSORTIMENTE		
Kondensatoren-Sortimente, Industrie-Resposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1–500 pF	DM 4.–	
ditto, 100 Stück, sortiert, Styroflex, 100–1000 pF	DM 4.–	
NV-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert	DM 9.–	
Tauchlack-Kondensator-Sortiment 50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert	DM 6.–	
Durchführung-Kondensator-Sortiment keram., 10–1000 pF, 30 St., sortiert	DM 3.–	
Widerstands-Sortiment, ¼ bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert	DM 4.–	
Hochlast-Drahtwiderstands-Sortiment 2 Watt bis 11 Watt, 50 Stück sortiert	DM 5.–	
Einastellregler/Trimpoti-Sortiment 50 Stück, sortiert	DM 9.–	
Spulenkörper-Sortiment, mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert	DM 3.–	
Filter-Sortiment, 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortiment 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.)	DM 3.–	
Trimmerkondensator-Sortiment 20 St., sort. Werte v. 1,5 pF bis 43 pF	DM 3.–	
Potentiometer-Sortiment, 50 St., sort.	DM 16.–	
Lötösen-Sortiment 2pol. bis 10pol., 50 Stück, sortiert	DM 3.–	
Lösen-Sortiment 100 Stück, sortiert	DM 1.20	
Sortiment VDR-NTC-Widerstände 10 Stück, verschiedene Werte	DM 1.90	
Miniaturwiderstands-Sortiment ¼/10 Watt, 100 Stück, sortiert	DM 5.–	
Niederohm-Widerstands-Sortiment 1–50 Ω, 0,25–2 W, 50 Stück, sortiert	DM 2.50	
Für den Amateur und Bastler: Großes Widerstands-Sortiment (radiale Anschlüsse), 0,25–6 W 250 Stück, sortiert	nur DM 6.–	
Zugfedern-Sortiment, 25 verschiedene Werte, 100 Stück, sortiert	DM 2.–	
Röhrenfassungen-Sortiment, Miniatur, Noval, Magnoval u. a. moderne Fassungen, 50 Stück, sortiert	DM 6.–	
Skalenknopf-Sortiment mod. Ausführung, 50 Stück, sortiert	DM 6.–	
HF-Spulenkörper-Sortiment bewickelt, 50 Stück, sortiert	DM 4.–	
Eisenkern-Sortiment 50 Stück, sortiert	DM 2.–	
Bespanntoffsortiment, ca. 1 m ² , moderne Industriemuster, 7 Stück, sortiert	DM 3.50	
Miniatur-Bandfilter-Sortiment, zur Reparatur u. Selbstbau von Kleinstempfängern 20 Stück, sortiert	DM 1.90	
Großes Bandfilter-Sortiment 30 verschiedene Bandfilter für Reparaturen, sortiert	DM 2.50	
Madenschrauben-Sortiment 100 verschiedene Durchmesser und Längen, sortiert	DM 2.–	
Hoblnieten-Sortiment 300 Stück, sortiert	DM 1.50	
Großes Schrauben-Sortiment Die gängigsten Holz-, Gewinde- u. Blechschrauben sowie Unterlegscheiben und Muttern 250 Teile, sortiert	DM 2.90	
Sortiment Drucktastensätze 5 Stück, 3 bis 10 Tasten, teilweise bestückt und verdrabt, u. a. bis zu 20 Spulenkörper mit Kern, 10 Tauchtrimmer, 30 Widerstände, 30 Kondensatoren usw. gute Kontaktbestückungen, teilweise auch mit Netzausschalter	DM 5.90	
Sortiment-Übertrager, Netztrafo und Drosseln 10 Stück, Kerne EI und M, 20 bis 85 mm, nicht vergossene Ausführungen, daher gut geeignet zum Ab- oder Umwickeln	DM 5.50	

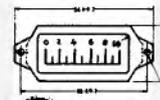
MERC-Wechselspananlagen		
Leistung, regelbare Lautstärke, Maße pro Stelle: 105 × 77 × 45 mm. Nebenstellen als Abhörstelle zu verwenden.		
MERC 2, 1 Haupt-, 1 Nebenstelle	DM 39.–	
MERC 3, 1 Haupt-, 2 Nebenstellen	DM 65.–	
MERC 4, 1 Haupt-, 3 Nebenstellen	DM 89.–	
MERC 2 T, 1 Haupt-, 1 Türsprechstelle	DM 45.–	
MERC TV, Telefonverstärker	DM 35.–	



Ein schönes und lehrreiches Geschenk für den jungen Bastler!
STABO-10-Plattenwechsler-Bausatz
(Ein FUBA-Erzeugnis)
Batteriegetriebener Wechsler mit betriebssicherer Mechanik für 17-cm-Platten mit 45 und 33 UpM. Der sehr gut konstruierte Mechanismus ermöglicht es, ein sonst so kompliziertes Gerät spielend leicht zusammenzusetzen.
Geschwindigkeit regelbar, mit Stroboskopscheibe. Tischgerät, kann an jedes Rdf.-Gerät angeschlossen werden.
Betriebspvg.: 4,5 V (3 Baby-Zellen), auswuchbarer Tonarm mit Kristallsystem, schwerer Guß-Plattenteller. Maße: 215 × 175 × 130 mm, Kunststoff grau/anthrazit, mit ausführlicher Bauanleitung, mit vielen Abb. (Listenpreis 79.50) **nur DM 29.–**



KEW-Universallinstrument EW 3



KEW-Indikator EW 5



KEW-Indikator EW 9



Transistor-Signalverfolger SE 250 A



Taschen-Vielfachmeßgerät C 1000



Arbeitsplatzleuchte



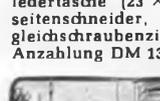
Ringkern-Regeltrafo, Mod. B 2



BERNSTEIN-FS-Trimmer-Besteck



BERNSTEIN-Werkzeugmappen u. -Koffer



Service Set „Electronica“



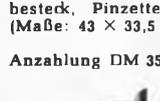
Fernseh-Service-Mappe



Fernseh-Service-Koffer „Boy“



Spanngerät „Spannfix“



Spanngerät „Spannfix“



Spanngerät „Spannfix“

Spanngerät „Spannfix“

Spanngerät „Spannfix“

Spanngerät „Spannfix“

Spanngerät „Spannfix“

MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 616



Kleiner, leistungsfähiger Verstärker für Stereo-Anlagen. Formschönes Holzgehäuse, Frontplatte u. Knöpfe aus Alu, Stereo/Mono-Umschalter, getr. Lautstärke, Tonblende, Ausgangslstg. $2 \times 3,5$ (max. 2×5 Watt), Imp. 8-16 Ω , Eingang 150 mV an 10 k Ω , Klirrf. 2%, Freq.-Ber.: 50-20 000 Hz ± 2 dB, 8 Trans., Maße: 220 \times 80 \times 130 mm DM 109,-
Anzahlung DM 11,-, 10 Monatsraten à DM 10,60

MONARCH SA 616 Spezial, die stärkere Ausführung des SA 616, jedoch Metallgehäuse, getrennte Lautstärke u. Tonreglg., getr. Eingänge f. TA, TB u. Tuner (100 mV), Ausgangslstg. 2×10 (max. 2×15 W), Imp. 4-16 Ω , Klirrf. 1%, 30-20 000 Hz ± 1 dB, 10 Trans., Maße: 250 \times 160 \times 95 mm DM 156,-
Anzahlung DM 16,-, 10 Monatsraten à DM 15,20

MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 500



Volltrans. Leistungsverstärker für große Stereo-Anlagen, sehr gut aufgeteilte Alu-Frontplatte und Aluknopfen, Lautstärke-, Höhen-, Tiefen- und Balancereg., Höhen- und Tiefenfilter, Schalter für gehör. Lautstärke, Eingangssch. Phono (magn./kristall)/Tuner/Univ./Mono/Stereo, Anschluß für Stereokopfhörer.

2×10 Watt (max. 2×24 Watt an 16 Ω bei 10% Klirrfaktor), Imp. 4-16 Ω , Klirrf. bei 10 W = 1%, Freq.-Ber.: 20-20 000 Hz ± 1 dB, 14 Transistoren, Eingang (bei 1 kHz) magn. 3 mV, Tuner 150 mV, Krist. 30 mV, Tonband 150 mV, Maße: 350 \times 110 \times 270 mm DM 285,-
Anzahlung DM 29,-, 10 Monatsraten à DM 28,-

Ein neues preiswertes Wechslerchassis!
MONARCH-Plattenwechsler-Chassis UA 65, für autom. Betrieb!



Spielt und wechselt bis zu 8 Platten, alle Geschwindigkeiten, leichter Rohrtonarm, mech. Aufsetzhilfe, Anti-skating Einrichtung, Auflagegew. einstellbar 2/4/6 p, großer Plattenteller (28 cm), Stereo-Kristallsystem, Gleichlauf: Wow unter 0,2%, Flutter unter 0,06%, Netz 220-250 V, 50 Hz, Chassis seidenmatt schwarz, Bedienungsschalter u. Tonarm Metallf. silber, Maße: 334 \times 286 mm, unter Werkboden 49 mm / über Werkh. 98 mm DM 75,-

MONARCH-Tonbandchassis TD 1/4, mechanisch fertig aufgebautes Tonbandlaufwerk mit Tonköpfen und Motor (jedoch ohne elektr. Teil), 3 Geschwindigkeiten (Gleichlauf) 4,75 (0,35%), 9,5 (0,25%), 19 cm (0,15%), Tonköpfe 4-Spur Stereo.



Platz für 3. Kontrolltonkopf, Spulengröße 18 cm, ausgerüstet mit Dreiweg-Schaltung (Start-Vorlauf-Rücklauf-Schalter), Aufnahme-Sperre, Motor dyn. ausgewuchtet, 220 V, 50 Hz (Umpolmöglichkeit), Maße: 311 \times 213 mm, unter Werkboden 70 mm / über Werkboden 70 mm DM 129,-

ROCKWELL-Bohrmaschine Mod. 801, eine der stärksten Heimwerkermaschinen auf dem Markt, 220-V-Universalmotor, 450 Watt, 2050 U/min, Vollast (2500), Rutschkuppl. (Getriebeschutz), 10-mm-Zahnkranzbohrf. (arretierbar), Stahl 8 mm - Stein 12 mm - Holz 62 mm, Zusatzhandgriff.



3 m Zuleitung DM 105,-
Mod. 801/2, wie Mod. 801, jedoch Zweigang, 1450/2050 U/min, Vollast (2000/2500) DM 125,-
Mod. 804, wie Mod. 801, jedoch Schlagbohr (20 000 Schläge p/min) DM 155,-
Mod. 804/2, wie Mod. 801/2, jedoch Schlagbohr (20 000 Schläge p/min) DM 175,-
Mod. 806, wie Mod. 801, jedoch 13-mm-Bohrspindel und 750 U/min (Handwerkermaschine) DM 158,-

Ein neues CHINAGLIA-Meßgerät!



Modell CORTINA USI, 20 000 V, Klasse 1, Spiegel-Flutlichtskala, Überlastungsschutz, Kapazitätsmessung eingeb. Signalgeber (1 kHz-500 MHz), 58 eff. Meßber.: u. a. 0 V bis 1500 V, 0 A bis 5 A, 0 Ω bis 100 M Ω , -20 dB bis +66 dB, VNF bis 1500 V, 0 pF bis 0,5 μ F, 0 μ F bis 1 F, 1 Hz bis 5000 Hz. Maße: 156 \times 100 \times 40 mm, kompl. m. Tasche, Prüfschnüre und Anleitung DM 138,75
Batteriesatz DM 5,-
Tastk. 30 kV DM 43,-

25% Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten



Modell H 62 Spiegelskala
20 000 Ω/V , 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0-10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung: 0-10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0-50 μ A/0-250 mA
Widerstand: 0-60 k Ω /0-6 M Ω
Pegel dB: -20 bis +22 dB
Maße: 115 \times 85 \times 25 mm

Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung DM 37,50



Modell CT 500 Spiegelskala
20 000 Ω/V , 10 000 Ω/V ~ 20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung: 0-10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0-50 μ A/5/50/500 mA
Widerstand: 0-12/120 k Ω /1,2/12 M Ω
Pegel dB: -20 bis +62 dB
Maße: 140 \times 90 \times 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung DM 49,50



Modell CT 300 Spiegelskala
30 000 Ω/V , 15 000 Ω/V ~ 21 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0-30 μ A/60/600 mA
Widerstand: 0-10 k Ω /10/100 M Ω
Pegel dB: -20 bis +63 dB
Maße: 150 \times 100 \times 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung DM 59,50



Modell CT 330 Spiegelskala
20 000 Ω/V , 10 000 Ω/V ~ 24 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-0,6/3/12/60/120/600/3000/6000 V
Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0-60 μ A/60/600 mA
Widerstand: 0-6/600 k Ω /6/60 M Ω
Kapazität: 50 pF-10 000 pF, 1000 pF-0,2 μ F
Pegel dB: -20 bis +63 dB. Maße: 150 \times 100 \times 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung DM 59,50



Modell CT 650 Spiegelskala
50 000 Ω/V , 15 000 Ω/V ~ 20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-3/12/60/300/600/1200 V
Wechselspannung: 0-6/30/120/300/1200 V
Gleichstrom: 0-30 μ A/60/600 mA
Widerstand: 0-16/160 k Ω /1,6/16 M Ω
Pegel dB: -20 bis +63 dB
Maße: 130 \times 90 \times 35 mm

Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung DM 59,50



Modell CT 600 Spiegelskala
20 000 Ω/V ~ 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Meßwerk: 33 μ A
Gleichspannung: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Wechselspannung: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0-50 μ A/2,5/25/500 mA
Widerstand: 0-5/50/500 k Ω /5 M Ω
Pegel dB: -20 bis +22 dB
Maße: 185 \times 100 \times 44 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung DM 66,50

PHILIPS-Stereo-Tonbandgerät RK 37 S, das Spitzengerät mit Trickausrüstung und Mischpult. Stereo-Aufnahme u. -Wiedergabe, volltransistorisiert in 4-Spur-Technik. Techn. Daten: 4,75/9,5 cm Bandgeschwindigkeit, 18-cm-Spulen, 4spurig max. 16 Std. Spieldauer, Multiplay-Duo-



play-Parallel, Stereo-Aufnahme u. -Wiedergabe über Rundfunkgerät oder Verstärker, 15 Transistoren, div. Eingänge Freq.-Ber.: 50-16 000 Hz, Endstufe 2 W, 220 V, 50 Hz, ca. 45 W, Maße: 390 \times 285 \times 135 mm, ca. 7 kg DM 328,-
Ein preisgünstiges Plattenspieler-Tischgerät!
LENCO 655, mit hydr. Aufsetzhilfe, abschaltbarer Endabschaltung, Teakholz-zarge mit Klarsichthaube, Stereo-Krist.-System TO105. Spielt alle Größen und Geschwindigkeiten, eleg. Leichttonarm mit Ansteckkopf, einstellb. Auflagegewicht, Plattenteller 18 cm, Netz 220 V, 50 Hz, Maße des Chassis: 301 \times 207 mm, einschl. Zarge und Abdeckh. DM 95,-



Unsere Sonderliste IV/68 enthält auf 88 Seiten weitere interessante Angebote. Sie wird Ihnen auf Wunsch gern zugesandt.

Zwei neue KEW-Instrumente - Ia-Qualität.

KEW 1400 Volt-Ohm-Milliamperemeter mit Spiegelskala und Überlastungsschutz, Meßwerk 50 μ A, 20 000 Ω/V - 5000 Ω/V ~ 27 Meßbereiche, Gleichspannung: 0,25/1/2,5/10/50/250/1000/5000 V ($\pm 3\%$), Wechselspannung: 2,5/10/50/250/1000/5000 V ($\pm 3\%$), Gleichstrom: 50 μ A/1/10/100/500 mA/10 A ($\pm 3\%$), Wechselstrom: 10/100/500 mA/10 A, Widerstand: 0-2/200 k Ω /20 M Ω , 12 Ω /1,2/120 k Ω (Mitte), Pegel dB: -20 bis +50 dB (0 dB: 1 mW/600 Ω), Maße: 164 \times 203 \times 96 mm. Batteriebetrieb: 1 \times 1,5 V (Mono), 4 \times 1,5 V (Mignon), einschl. Meßschnüren DM 149,-



KEW 1420 Röhrevollmeter, mit Spiegelskala und Überlastungsschutz, Meßwerk 200 μ A, 11 M Ω Eingangswiderstand, 36 Meßbereiche, Gleichspannung: 1,5/5/15/50/150/500/1500 V ($\pm 3\%$), Wechselspannung: 1,5/5/15/50/150/500/1500 V ($\pm 3\%$), Spitzenspannung: 4/14/40/140/400/1400/4000 V, Widerstand: 1/10/100 k Ω /1/10/100/1000 M Ω , 10/100 k Ω /1/10/100 k Ω /1/10 M Ω (Mitte), Pegel dB: -20 bis +65 dB, Maße: 164 \times 203 \times 96 mm.



Netzbetrieb: 220 V, 50 Hz, 1 \times 1,5 V (Mono) zur Stabilisierung, einschl. Meßschnüren und DC-Tastkopf DM 179,-
HV-Tastkopf 30 kV DM 39,-
HF-Tastkopf 250 MHz DM 29,-

TRIO KW-Empfänger 9 R 55 DE

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



Durchgehend. Bereich v. 550 kHz b. 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich. Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spitzskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden. Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe. Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe. Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder) Empfindlichkeit: 2 μ V für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz Trennschärfe: ± 5 kHz bei -60 dB, $\pm 1,3$ bei -6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet Sprechleistung: 1,5 Watt Maße: etwa 37,5 cm \times 17,5 cm \times 25 cm DM 498,-
Anzahlung DM 50,-, 10 Monatsraten à DM 49,-

Ein besonders preiswertes und leistungsfähiges Funksprechergerät!
8-Transistor-Transceiver „Silver Star“, 28,5 MHz (10-m-Band), quarzstab. Sendempfangsteil, Freq.-Stab. $\pm 0,005\%$, Ausgangslstg. mehr als 0,1 W, Betriebssp. 9 V (Microdyn.). Nur für Amateurfunk! Reichweite: Land max. 4 km, Wasser ca. 20 km, (durch Wetter- u. Geländebeflussung kann der Wert erheblich über- oder unterschritten werden). Batteriesp.-Anzeige, Tragschleife, 10teilige Teleskopantenne 110 cm lg. Formschönes, modernes Gehäuse, 140 \times 50 \times 35 mm. Einschl. Ohrhörer u. Batterie pro Paar DM 198,-
Anzahlung DM 20,-, 10 Monatsraten à DM 19,20

BREITBAND-Oszillograph HM 207 (Nachfolger des bewährten Oszillographen HM 108). Mit y-Verstärker max. Empfindlichkeit 50 mV_{eff}/cm (x-Verstärker 1,5 V_{eff}/cm). Frequenzbereich: 0-7 MHz/-3 dB (3 Hz-700 kHz / -3 dB), Eingangsteiler 0,05-30 V_{eff}/cm in 12 Stufen, Eing.-Imp. 1 M Ω /40 pF, Kippfrequenz 10 Hz bis 500 kHz in 7 Stufen, Synchron.-Ber. 10 Hz-10 MHz \pm int./-int./ext., Rücklaufverdünnung, Buchse f. Sägezahnsp. Röhren: 2 \times ECC 88, 2 \times ECC 85, DG 7-32, Trans.: 7 \times BC 107, BC 177, BF 117, Netz 110/220 V, 50 Hz, ca. 50 W, Maße: 160 \times 203 \times 240 mm, ca. 6 kg. HM 207 DM 517,-



(Bitte geben Sie bei TZ-Bestellung Geburtsdatum und Beruf an.)

33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31)
5 20 32 / 33 / 34
Telex 952 547
Postfach 8034



neu:

Mit Silizium-Transistoren



Breitband-Verstärker

mit Silizium-Transistoren für alle Fernsehprogramme und UKW (20–860 MHz) und LMK-Durchlaß

- VERSTÄRKUNG 16 dB
- RAUSCHZAHL 3,5 kTo
- mit Zubehör für Innenmontage oder Mastanbau
- zum Anschluß von Einzel- oder Breitbandantennen
- Fernspeisung über Antennenniederführung oder direkt mit zweiadriger Schwachstromleitung

Typ 5577

1 gemeinsamer Eingang für alle Bereiche

Typ 5578

3 getrennte Eingänge für UHF, VHF und LMKU

dazu zur Stromversorgung
Netzgerät Typ 5570 (24 Volt stabilisiert)

Jetzt auch mit eingebautem Netzteil lieferbar!

Fordern Sie Prospekte über das umfassende SCHWAIGER-Verkaufsprogramm

SCHWAIGER

CHRISTIAN SCHWAIGER
Elektroteile GmbH · 8506 Langenzenn
Ruf (090 31) 4 11 · Telex 06 22 394

KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt! —

Endstufe ES 40 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

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

Endstufe ES 100 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

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

Stereo-Klangreglerstufe KRV 50

Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.

Technische Daten:
Klirrfaktor: bei $U_a = 2$ V, von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz \pm 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB —14 dB, 20 kHz +22 dB —19 dB

Preis für Fertigerät KRV 50 **DM 48.—**
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

Stereo-Entzerrerverstärker EV 51

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

Technische Daten:
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz \pm 1 dB;
Klirrfaktor bei $U_a = 0,2$ V von 20 Hz...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR

Preis für Fertigerät 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 \pm 1 dB;
Klirrfaktor bei $U_a = 0,2$ V von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB

Preis für Fertigerät 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 Ploddingen

WIFAST - UNIVERSAL MESSGERÄT

MODELL WF-687

— 20.000 Ohm/Volt —



- Wechselstrombereich 10 A
- Überlastungsschutz
- Pol-Umschalter
- 50-M Ω -Bereich
- Null-Korrektur für Fingerbedienung
- Stoß- und erschütterungsgeschützte Lagerung
- Stabile Anzeige in allen Lagen

TECHNISCHE DATEN:

V = : 0,25 1 2,5 10 50 250 1000 V (20.000 Ω /V)

V ~ : 2,5 10 50 250 1000 V (5.000 Ω /V)

A = : 50 μ A 1 25 500 mA 10 A

A ~ : bis 10 A

Ω : 0 bis 50 M Ω

dB : — 20 bis + 50 dB

DM 98.50

einschl. MwSt.

ZUBEHÖR: 1 Paar Prüfschnüre, 2 aufsteckb. Krokodilklemmen, 3 Batterien, deutsche Bedienungsanleitung

Reinhold FERN
ELEKTRONIK

43 ESSEN
Kettwiger Straße 56

Fernruf (02141) 2 03 91
Postscheckkonto Essen 6411
Nachnahmeversand

In eigener Sache

Leider wird die FUNKSCHAU etwas teurer

Es war schon immer etwas kostspieliger, Qualität einzukaufen. Diese Erfahrung haben Sie, liebe FUNKSCHAU-Leser, auch schon gemacht. Man kann den Satz auch umdrehen und sagen: Es war schon immer etwas kostspieliger, Qualität zu liefern.

Seit Jahr und Tag bemühen wir uns, unseren Lesern mit der FUNKSCHAU möglichst preiswert das zu geben, was sie für die Ausbildung, für die Fortbildung, für die Arbeitspraxis brauchen. Seit der letzten Preisänderung, sie liegt fünf Jahre zurück, haben wir vieles an der FUNKSCHAU verbessern können. Nur drei Faktoren wollen wir Ihnen in Erinnerung rufen: besseres Papier, Farbseiten im Text, farbige Umschlagseiten. Auch die allgemeine Berichterstattung ist vielseitiger und reichhaltiger geworden. Das alles hätten wir nicht geschafft, wenn uns dabei nicht die Erlöse aus unseren Anzeigen geholfen hätten.

Neue Kostensteigerungen lassen sich jedoch nun trotz Rationalisierung nicht mehr kompensieren, so daß wir jetzt um eine allgemeine Preiserhöhung nicht mehr herumkommen. Sie wäre sehr viel höher ausgefallen, wenn wir nicht gleichzeitig unsere Bezugsbedingungen neu ordnen würden. Ab 1. Januar 1969 gilt folgendes:

1. Das einzelne FUNKSCHAU-Heft kostet DM 2.-, (Seit Oktober bereits in Kraft.) Wer die FUNKSCHAU ohne feste Verpflichtung kaufen will, der wird gerne etwas mehr bezahlen.

2. Für Abonnenten gibt es (außer der Jahresrechnung) nur noch den Vierteljahresbezugspreis von DM 11.60 (6 Hefte). Das bringt Ihnen und uns gegenüber der monatlichen Postkassierung viele Vorteile: Der Postbote kommt nur viermal im Jahre vorbei. Der Verlag muß weniger Buchungen vornehmen und spart zusätzliche Verwaltungsarbeit. Beim Vierteljahresbezug und für den geringen zusätzlichen Postgebühren-Anteil von 30 Pfennigen pro Vierteljahr bekommen Sie die FUNKSCHAU regelmäßig frei Haus.

3. Am günstigsten ist nach wie vor das Jahresabonnement. Es gilt für ein vollständiges Kalenderjahr und kostet DM 42.- (24 Hefte), zuzüglich DM 1.80 Postgebühren, also DM 43.80. Beim Jahresabonnement kostet das Heft somit nur DM 1.80 frei Haus. Wir hoffen, daß unsere Leser von diesem günstigen Angebot weitgehend Gebrauch machen. Eine Rechnung, eine Zahlung, und 24 Hefte folgen automatisch hinterher.

4. Die Auslandspreise, die schon im vorigen Jahre korrigiert wurden, bleiben unverändert.

Es ist uns nicht leicht gefallen, den Preis der FUNKSCHAU zu ändern. Wir mußten es tun, um weiterhin die gewohnte Qualität und vielleicht noch etwas mehr bieten zu können. Bitte, haben Sie Verständnis.

Verbilligtes Lehrlings-Abonnement

Auch 1969 stellen wir 1000 neue Abonnements Lehrlingen und Studierenden der gewerblichen Berufs- Berufsfach- und Ingenieurschulen zur Verfügung. Der Jahressonderpreis beträgt DM 34.-, zuzüglich DM 4.80 Versandkosten = DM 38.80. Nur Bestellungen auf der Bestellkarte in diesem Heft können berücksichtigt werden. Neben der genauen Anschrift sind Lehrfirma oder Schule anzugeben und durch Stempel oder Unterschrift zu bestätigen. Die Post kann diese Bestellungen nicht annehmen. Deshalb: Preisgünstige Lehrlings-Abonnements nur mit der beiliegenden Spezial-Bestellkarte direkt an den Verlag!

Neuerscheinung der RPB

145/146 Transistor-Gleichspannungswandler
Von Helmut Schweitzer. — Die Methodik und die Anwendung der Gleichspannungswandlung, ein spezielles Gebiet der Transistortechnik, werden in straffer Übersicht aufgezeigt. Dazu werden Hinweise für die Bemessung und Berechnung gegeben und erprobte Schaltungen besprochen.

128 Seiten, 65 Bilder. Cellu-Band DM 5.60.

Neuaufgaben der RPB

Im Laufe des Novembers sollen folgende Bände der Radio-Praktiker-Bücherei in neubearbeiteter Auflage vorliegen:

21/21a Funktechniker lernen Formelrechnen auf kurzweilige, launige Art (Fritz Kunze) 7. Auflage, DM 5.60

50 Praktischer Antennenbau (Herbert G. Mende) 12. Auflage, DM 2.90

77/77a Der Selbstbau von Meßgeräten für die Funkwerkstatt (Ernst Nieder) 6. Auflage, DM 5.60

81/83 Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik (Kurt Leucht) 9. Auflage, DM 7.90

108 Amateurfunk-Superhets (G. E. Gerzelka) 2. Auflage, DM 2.90

113 Elektronische Experimente (Gustav Büscher) 3. Aufl., DM 2.90

119/120 Gedruckte Schaltungen (Hans Sutaner) 2. Auflage, DM 5.60

121/123 Bastelpraxis, Band IV Transistorpraxis (Werner W. Diefenbach) 2. Auflage, DM 7.90

Franzis-Verlag, 8 München 37

VALVO

Haben Sie schon einmal daran gedacht?

Valvo-Schrittmotoren bieten in Regelkreisen besondere Vorteile

Drehmomente bis 0,7 kpcm

Schrittzahlen bis 400 Schritte/s

Alle Bauformen können Sie auch als reversierbare Synchronmotoren erhalten

Oder benötigen Sie nur eine Drehrichtung? Dann haben wir etwas Neues für Sie:

Valvo-Synchrodriver

für 1 oder 8 U/min
Drehmomente bis zu 1 kpcm

Für alle Kleinantriebe:

Synchronmotoren
Schrittmotoren
Gleichstrommotoren
Getriebe von

Valvo GmbH
2 Hamburg 1
Burchardstraße 19

Lieferung an den Fachhandel:
Deutsche Philips GmbH,
Handelsabteilung
für elektronische Bauelemente,
2 Hamburg 1,
Hammerbrookstr. 69



56 l x 70 ø



21 l x 35 ø



25 l x 51 ø



75 l x 44 ø



44 x 52,5 x 19,7



VALVO GMBH HAMBURG

Geräte mit Pfiff verkaufen sich besser.

Sanyo Geräte haben etwas Besonderes. Eine kleine Idee. Eine neuartige Verwendungsmöglichkeit. Eine sinnreiche Bedienungsvereinfachung. Oder ein Zubehöriteil, das andere Fabrikate getrennt verrechnen.



Zum Beispiel der T-Laufhebel des Tonbandgerätes MR-115. Er arbeitet wie eine Knüppelschaltung im Auto. Ein guter Aufhänger im Verkaufsgespräch!



Sanyo baut Hunderte von Elektrogeräten. Radios, Fernsehempfänger (auch Farbe), Tonbandgeräte, Stereoanlagen, Haushalts- und Küchengeräte, Klimaanlage und vieles, vieles mehr.

Sanyo bietet mehr — auch mehr für Sie.

SANYO

Wir schicken Ihnen gerne weitere Informationen.

Bitte ausschneiden, auf eine Postkarte kleben und schicken an:

PERFECT GmbH
7850 Loerrach/Baden, Zeppelinstr. 50 oder

BUTTSCHARDT
Basel, Lindenhofstr. 32, Schweiz oder

INTERPAN Marek & Co.,
Wien I, Kramergasse 5, Österreichreich

Name _____

Postleitzahl/Ort _____

Strasse _____

MR-115

Europavertretung: M. Spitzer-Mileger, Basel

Seminar über Halbleiterschaltungen

Für das an der Technischen Akademie Esslingen im Oktober 1968 durchgeführte dreitägige Seminar über „Praktische Dimensionierung aktueller Halbleiterschaltungen“ konnten bei 148 Teilnehmern 75 Anmeldungen wegen Überfüllung nicht mehr berücksichtigt werden. Das außergewöhnlich gute Echo und die noch vorliegende Interessentenanzahl geben Anlaß, den Kurs in der Zeit vom 20. bis 22. 1. 1969 zu wiederholen. Entwicklungsingenieure aus den Laboratorien der Standard Elektrik Lorenz AG und ihrer Schwestergesellschaft Intermetall vermitteln das erforderliche Wissen zum Entwerfen und Berechnen wichtiger Schaltungen auf dem Halbleitergebiet.

Folgende Themen werden behandelt: Feldeffekttransistor-Schaltungen; Schaltungen mit bipolaren Transistoren (Eingangsstufen, Schmalband- und Breitbandverstärker, Meßverstärker u. a.); transformatorlose Nf-Endstufen; Anwendung von Kapazitätsdioden und Z-Dioden; Schaltungen in Fernsehern und Farbfernsehern; aktive Netzwerke mit Transistoren; digitale Schaltungen mit konventionellen Bauelementen; digitale Schaltungen mit integrierter Technik; lineare integrierte Schaltungen; Differenzverstärker und Operationsverstärker; neue Wege der Schaltungstechnik für die Integration.

Anfragen und Anmeldungen sind zu richten an: Professor Kögler, Technische Akademie, Esslingen/Neckar, Ebershaldenstr. 40.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Gleichspannungswandler mit Tastregelung

Berichte von der Interkama 1968

Farbbildgeber mit ungewöhnlichem Farbmuster — ein Beitrag mit zahlreichen farbigen Bildschirmaufnahmen

Thyristorstabilisiertes Netzgerät — ein interessanter Schaltungsteil für Farbfernsehempfänger

Nr. 23 erscheint als 1. Dezember-Heft · Preis 2,— DM im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

funkschau Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik
vereint mit dem Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG. RADIO-MAGAZIN München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul 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.

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 2 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. — Im Ausland Jahresbezugspreis 48 DM zuzügl. 6 DM Versandkosten. Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). — Fernruf (08 11) 55 16 25/27. 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: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. — Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien

Auslandvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidsweg 17-19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern)

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

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/28/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funkprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeinrichtungen 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.



US-„Anreiz-Lizenzierung“ bisher von geringer Wirksamkeit?

Unmittelbar vor Inkrafttreten einer Band-Unterteilung, die ab 22. 11. 1968 US-Funkamateuren nach Ablegen anspruchsvollerer Prüfungen im Rahmen der Advanced Class oder gar der Extra Class exklusive Bandanteile in den Amateurbändern verspricht, erscheint ein Blick auf die bisherige Wirksamkeit dieser seit einem Jahr bekannten Anordnung angebracht (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 5, Seite 145). Im Rechenschaftsjahr 1967/68, das am 30. Juni d. J. endete, führte die FCC knapp 22 000 Amateurfunkprüfungen durch, 56 % davon, also reichlich 12 000 (etwa soviel wie die Gesamtzahl deutscher Funkamateure) davon mit Erfolg für die Prüflinge (laut QST Oktober 1968).

Davon waren 5500 neue General-Lizenzen (Erfolgsquote 47 %, 41 % versagten bei der Morseprüfung mit 65 BpM, 11 % in der schriftlichen Prüfung). Der Zuwachs von 2 %, gemessen an der Gesamtzahl der US-Funkamateure, scheint die unvermeidlichen Abgänge gerade zu decken. Den Aufstieg in die Advanced Class versuchten etwa 6800 Prüflinge (= 72 %), nicht ganz 5000 schafften die schriftliche Prüfung (keine höheren Morsekenntnisse gefordert). Damit würde der Anteil dieser Klasse an der Zahl der Gesamt-Lizenzen um $\frac{1}{5}$ von etwa 15 auf 17 % steigen.

Um die Extra Class bewarben sich 3600 Kandidaten, aber nur 51 % waren erfolgreich, 27 % scheiterten an den Anforderungen der Morseprüfung (100 BpM), der Rest an der schriftlichen Prüfung (Technik und gesetzliche Bestimmungen). Der Anteil dieser „egg heads“ könnte damit um $\frac{1}{5}$ auf rund 2,5 % der Zahl der Gesamt-Lizenzen steigen. Diese innerhalb der Klasse mit 35 % höchste Zunahmequote bleibt zwar offensichtlich hinter den Erwartungen zurück, aber die volle Wirkung der neuen Regelung wird sich vermutlich erst jetzt nach Inkrafttreten der Bandrestriktionen für die niederen Lizenzklassen zeigen. DL 1 FL

Die regelmäßige Lektüre der **Elektronik**

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

Heft 11 (November 1968) enthält folgende Beiträge:

Dipl.-Ing. Lothar Wilhelmy

Ein Impulsbreiten-Spannungs-Umsetzer

Dipl.-Ing. Peter Schweizer

Erster Umgang mit integrierten Schaltungen

Dr.-Ing. S. Schulz

Ein hochempfindlicher Temperaturregler mit PI-Verhalten

Ing. Othmar Schneider

Ein Belichtungs-Steuergerät für den grafischen Betrieb

Ing. (grad.) Otto Daute

Ein stabilisiertes Netzgerät für 0...350 V Ausgangsspannung

Dr.-Ing. Wilhelm Vogel

Ein batteriebetriebener Oszillograf

Dipl.-Ing. Albert Haug

Analoge Drehzahlmessung über Mittelwertverfahren

Dr.-Ing. Helmut Wehrig

Aufbau und Funktion von Großraumspeichern in EDV-Anlagen

Berichte aus der Elektronik

Arbeitsblatt Nr. 33 — Regelungstechnik — Grundbegriffe, 1. Teil

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12,30 DM, jährlich 45,20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

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.



Wir wollen nichts verbergen.



Aber Sie vielleicht.

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

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

Fordern Sie Information zum FS-RU68 von Neuberger · 8 München 25 · Steinerstr. 16

 **Neuberger**
Neuberger — Meßinstrumente von Weltruf



Überall anschließbar - HD 414

(Auch an 5-Ω-Ausgänge!)

Wir haben einen Fehler gemacht: Im Anfang sprachen wir nur von der Anschlußmöglichkeit des HD 414 an praktisch alle europäischen Tonbandgeräte. Schon damals wurden wir der großen Nachfrage nicht gerecht. Inzwischen wissen wir, daß der größte Teil unserer HD 414 an Rundfunk- und Fernsehempfängern, an Phonogeräten, Kofferradios und HiFi-Stereo-Anlagen betrieben wird. Mit gutem Grund: An all diesen Geräten erlaubt der offene Hörer ein offenes,

klangobjektives Hören. Heute fragt jeder zweite Brief zum HD 414, der bei uns eingeht, nach dessen Anschließbarkeit an 5-Ω-Ausgänge. Hier unsere Antwort: Der HD 414 kann an alle leerlauffesten 5-Ω-Ausgänge angeschlossen werden. (Leerlauffest sind praktisch alle Transistorverstärker; bei Röhrenverstärkern wird meist ein Ersatzwiderstand in der Größe der Nennlast zusätzlich benötigt.) Tatsächlich erreicht der HD 414 wegen seiner

Impedanz von 2.000 Ω pro System beim Anschluß an 5-Ω-Ausgänge immer einen besseren Fremdspannungsabstand als niederohmigere Kopfhörer. Wenn Sie mehr über diesen erfolgreichen dynamischen Kopfhörer HD 414 oder über andere Sennheiser-Erzeugnisse erfahren möchten, so senden Sie bitte den untenstehenden Coupon an Sennheiser electronic, 3002 Bissendorf, Postfach 114.



3002 BISSENDORF · POSTFACH 114

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

- 80-seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 68/69“
- Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- Mikrofon-Anschluß-Fibel 3. Auflage
- Gesamtpreisliste 68 – 69

Farbe kam glänzend ins Finale

Nach den Ergebnissen der ersten Farbfernseh-Übertragungen der Olympischen Winterspiele im Februar aus unserem Nachbarland war es verständlich, daß viele skeptisch waren hinsichtlich der Qualität der Farbübertragungen aus dem fernen Mexiko. Nun sind die Spiele gelaufen. Wer Gelegenheit hatte, sie an einem Farbfernsehempfänger mitzuerleben, wird vielleicht bedauern, daß für die vielen Mitarbeiter, die diese Übertragungen ermöglichten, keine Medaillen vorgesehen waren. Zweifellos wären zahlreiche goldene fällig!

Die Qualität des ankommenden Farbbildes in Europa überraschte selbst Fachleute, die die Schwierigkeiten der Übertragung und der notwendigen Normenwandlung und die Fehlermöglichkeiten kannten. Ein Meßtechniker des Fernsehens sagte z. B.: „Wir wären glücklich, wenn alle hier bei uns in das Übertragungsnetz eingespielten Live-Sendungen von solcher Qualität wären.“ Der Satellit ATS 3 arbeitete vorzüglich, der gemessene Störabstand betrug 54 dB, was dem unserer Richtfunkverbindungen entspricht!

Wie wir bereits berichteten, kam das Farbfernsehbild von der Bodenstation Tulancingo/Mexiko über den von der Nasa gemieteten Satelliten ATS 3 zur Bodenfunkstation Goochill/England. In London stand der neue elektronische Normwandler der BBC, der das NTSC-Farbsignal in das Pal-Signal umwandelte. Als ständige Reserve in Europa während der gesamten Olympischen Spiele war die Bodenfunkstation Raisting geschaltet, die ebenfalls ein normgewandeltes Farbbild bis zum Sternpunkt Frankfurt anlieferte. Jedoch brauchte Raisting nur einmal als Ersatz an das Eurovisionsnetz geschaltet zu werden, als das Signal aus England für einige Minuten ausblieb.

Der neue Farbnormwandler der BBC, der nach fünfjähriger Entwicklung für die Mexiko-Übertragung zur Verfügung stand, arbeitet rein elektronisch. Rund 2500 Transistoren und ein System von logikgesteuerten Verzögerungsleitungen interpolieren aus den 525 Zeilen des NTSC-Systems weitere 100 Zeilen, um die europäische 625-Zeilen-Norm zu erhalten. Als Ausgleich vom 60-Hz- zum 50-Hz-Raster wird jedes sechste Teilbild unterdrückt. Bei dieser Anlage tritt keine Schrumpfung des Bildformates mehr auf.

Im Gegensatz dazu arbeitet der Farbnormwandler der Bundespost nach dem elektro-optischen Prinzip, das vom Schwarzweiß-Normwandler bekannt ist. Das Fernmeldetechnische Zentralamt stand vor der Aufgabe, kurzfristig eine eigene Anlage zu entwickeln, da keine Firma einen solchen Auftrag angenommen hätte. Ein Team von nur fünf Ingenieuren der Bundespost entwickelte und stellte die Anlage innerhalb eines Jahres betriebsfertig auf. Im Prinzip besteht sie aus zwei optischen Normwandlern. Einer setzt das Leuchtdichtesignal in konventioneller Art um, während der zweite das Farbartsignal verarbeitet. Dazu muß es jedoch elektronisch aufbereitet werden. Etwas vereinfacht gesagt, bringt man den Halbzeilen-Offset der NTSC-Norm in eine Null-Offsetlage und transponiert die Farbträgerfrequenz von 3,6 MHz auf 0,8 MHz herab. Somit ergibt sich auf dem Monitor ein Bildmuster aus senkrechten Streifen, wobei die Farbsättigung als Kontrast der Streifen und der Farbton als geometrische Lage auf der Bildfläche bzw. zum Referenzträger definiert sind. Die notwendige Interpolation aufeinanderfolgender Zeilen ergibt sich so von selbst.

Im Fernmeldehochhaus in Frankfurt hatten wir kürzlich Gelegenheit, die beiden gewandelten Farbsignale aus London und Raisting simultan zu vergleichen. Beiden Verfahren muß man gewisse Vorzüge, aber auch Nachteile zubilligen, die zum Teil durch Weiterentwicklung zu beheben sind, zum anderen aber auch systembedingt sind.

Die nicht trägheitslose Vidikon-Aufnahmeröhre des FTZ-Wandlers führt bei schnellen Bewegungen, z. B. Kameranachziehens, zu den bekannten Nachziehererscheinungen und Unschärfe. Ein Ersetzen durch eine trägheitsärmere Kameraröhre, z. B. Plumbicon, dürfte diesen Nachteil beseitigen. Der elektronische Farbnormwandler der BBC zeigte besonders in den dunklen und farbgesättigten Flächen einen wahrnehmbar verringerten Störabstand. Ob dies systembedingt ist, läßt sich von uns aus nicht sagen.

Ein Vergleich des Aufwandes und der Kosten ist aus verständlichen Gründen kaum möglich, da beides Einzelanfertigungen sind. Vorsichtig geschätzt dürfte der Aufwand beim elektronischen Wandler etwa drei- bis viermal größer sein. Beim FTZ schätzt man andererseits den möglichen Preis einer industriellen Ausführung ihrer Version etwa auf das eineinhalbfache eines Schwarzweiß-Normwandlers. Ferner ist die optische Methode der Normwandlung im Gegensatz zur elektronischen im Prinzip auch geeignet, in umgekehrter Richtung umzusetzen.

Joachim Conrad

Inhalt: Seite

Leitartikel

Farbe kam glänzend ins Finale 691

Neue Technik

Ein sehr kleines Fernsehgerät 694
Hochvolt-Selengleichrichter
für Fernsehempfänger kürzer als Röhre 694
Heimempfänger
mit eingebautem Kassettengerät 694
Computer liest ganze Seiten 694
Traum-Antennen eines Funkamateurs 694

Farbfernsehempfänger

Die zukünftige Entwicklung
unserer Farbfernsehempfänger 695
Verbesserte Farbbildröhren 697

Meßtechnik

Vielfachmeßinstrument
mit Feldeffekttransistor-Eingang 699

Elektronik

Ein selbstgebaute
elektronischer Rechner, 2. Teil 701
Elektronik in der Fotografie 705
Experimentiersystem
für Transistorschaltungen 706

Halbleiter

Die Fertigung integrierter Schaltungen,
3. Teil 707
Integrierte Schaltung
als hochwirksame Z-Diode 712

Antennen

Logarithmisch-periodische Dipolantennen
mit frequenzabhängigem Gewinn
und extremer Bandbreite 711

Farbfernseh-Service

Farbflackern auf dem Bildschirm 713

Fernseh-Service

Nur ein bißchen Schmutz 713
Schluß im Rotfilz 713
Kein Empfang auf UHF 714
Zu geringe Lautstärke
durch schadhafte Abgleichkern 714

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Fachrechnen, 14. Teil 715

Verschiedenes

100-MHz-Impulsgenerator 706

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 692, 693, 718
Versicherung der Farbbildröhre 717

RUBRIKEN:

Aus der Normungsarbeit 712
Neuerungen/Neue Druckschriften 714
Funktechnische Fachliteratur 716

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

Vs 51, Blatt 1 und 2: Differenzverstärker I

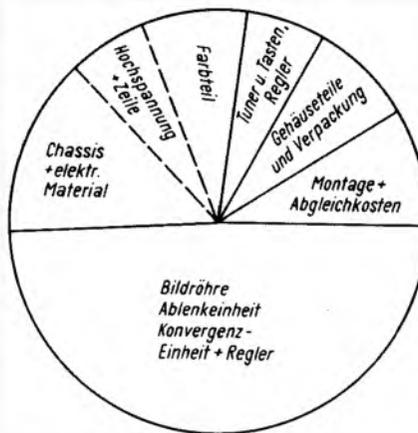
Kurz-Nachrichten

1949 erwarb ein heute in Lammersdorf bei Aachen wohnender Belgier ein **Philips-Fernsehgerät mit 21-cm-Bildröhre aus Eindhovener Laboratoriumsbeständen**. Es ist heute noch funktionstüchtig und wurde bei einem Wettbewerb eines Aachener Einzelhändlers kostenfrei gegen ein Farbgerät ausgetauscht * Auf der Cox-Halbinsel in Nordaustralien entsteht ein **neues Kurzwellenzentrum von Radio Australia**. Zunächst sind hier drei 250-kW-Kurzwellensender errichtet worden. * Bis 1970 wird das **französische Fernsehen weitere 22 große, farbtüchtige UHF-Sender bauen**; im kommenden Jahr gibt es im Zweiten Programm der ORTF wöchentlich mindestens 24 Farbstunden. * Auf dem Dach einer Düsseldorfer Messehalle hatte Agfa-Gevaert in Zusammenarbeit mit der Volkssternwarte Bochum ein **Gerät zum Empfang des amerikanischen Wettersatelliten Essa 6** installiert und empfing während der Interkama dreimal täglich die Wolkenbilder. * Noch rechtzeitig vor Beginn der Olympischen Spiele stellten die Ingenieure und Techniker der Standard Elek-

trik Lorenz AG eine **Richtfunkverbindung zwischen der Südgrenze Mexikos und der Hauptstadt von Guatemala** her. Die Richtfunkgeräte kamen aus der Berliner SEL-Fabrik. * Das Halbleiterwerk in Frankfurt/Oder unterhält in Halle 11a auf dem Leipziger Messegelände eine **ständige Außenstelle für Applikation**, um die Anwendung von Halbleitern noch mehr Firmen und Konstrukteuren als bisher nahezubringen. * Die Firma **Richard Hirschmann richtet in Johannesburg/Südafrika ein Zweigwerk ein**. * Am 5. Oktober brachte die UdSSR einen weiteren **Nachrichtensatelliten vom Typ Molnija 1** auf die stark elliptische Umlaufbahn. Nach einer AP-Meldung sind die drei ersten Satelliten des gleichen Typs bereits verglüht, ein weiterer ging am 11. September über der südlichen Halbkugel nieder (Start: 20. Oktober 1966), vier andere Satelliten sollen nicht einwandfrei arbeiten. * 1800 Mitarbeiter beschäftigt das **jetzt zwanzig Jahre alte Werk für Bauelemente Berlin-Teltow**, die ehemalige Dralowid-Fabrik. Die Produktion besteht hauptsächlich aus Widerständen aller Art.

Kostenverteilung beim Farbfernsehgerät

Die Grafik zeigt recht klar, daß die Farbbildröhre mit der Ablenk- und Konvergenzeinheit sowie den zugehörigen Einstellern tatsächlich der größte Einzelkostenfaktor im Farbfernsehempfänger ist. Etwa 48% vom Herstellungspreis werden für diesen Komplex benötigt, fast 23% gehen zu Lasten von Abstimmereinheit mit Tastenaggregat, Gehäuse, Verpackung sowie Montage- und Abgleichkosten, und der Rest wird von der eigentlichen Schaltung einschließlich der Hochspannungserzeugung beansprucht. Mit anderen Worten gesagt: Vom Preis der Farbbildröhre hängt der Gerätepreis entscheidend ab; würde es einmal gelingen, eine billigere Farbbildröhre mit einer womöglich viel einfacheren Technologie zu entwickeln, so könnte der Empfängerpreis beträchtlich absinken. (Nach einem Vortrag von Dipl.-Ing. Günther Kroll, Deutsche Philips GmbH.)



Aus der Wirtschaft

Saba auf Expansivkurs: Die Übernahme der Kapitalmehrheit durch General Telephone & Electronics (GT & E), die den Amerikanern mehr als 50 Millionen DM kostete, hat nach den Worten des allein verantwortlichen Geschäftsführers Hermann Brunner-Schwer seine Selbständigkeit nicht beeinträchtigt. Er reagierte auf die Behauptungen in einem Artikel der Illustrierten „stern“ (Nr. 40), er habe Saba verkauft und müsse einen amerikanischen Sparkommissar im Hause dulden, in einem Rundbrief an die Saba-Grossisten recht heftig. Die Unterstellungen der Illustrierten hätten sich sehr nachteilig auf die Personallage ausgewirkt, diese sei so angespannt, daß Gerüchte aller Art zu großer Unruhe unter den Mitarbeitern führten. Saba geht von der bisherigen Linie ab, vornehmlich Geräte der oberen Preisklasse zu fertigen. Tonbandgeräte gibt es nunmehr bereits von 298 DM an, Rundfunkempfänger von 198 DM an; das demnächst herauskommende Fernsehgerät wird 598 DM kosten. Vertriebs- und Preisbindungssystem bleiben unangestastet. Brunner-Schwer beziffert den Umsatz im Rezeptionsjahr auf 141 Millionen DM (1961 : 161), für 1968 ist ein Anstieg auf 155 Millionen DM in Aussicht, und für 1969 erwartet er eine weitere Verbesserung um 7 bis 10%. Die weltweiten Verbindungen von GT & E kommen

Saba nunmehr voll zugute. Eine dem Konzern angehörige Fabrik fertigt für Saba in Hongkong Transistorempfänger für brutto 58 DM, andererseits wird Saba für GT & E-Unternehmen in Europa Geräte liefern, auch für die USA. Größtes Problem: Arbeitskräfte! Im verstärkten Maße werden Jugoslawen angeworben. Im Schweizer Kanton Aargau entsteht ein Montagewerk mit einer Kapazität von jährlich 100 000 Geräten, die hauptsächlich für den Efta-Raum bestimmt sind. Wie Saba weiterhin bekanntgab, wird der Vertriebsvertrag mit Klein & Hummel zum Jahresende gelöst werden (vgl. die nächste Meldung).

Klein + Hummel verkauft wieder selbständig: In Beantwortung einer Presseerklärung von Saba, daß die Zusammenarbeit zum Jahresende aufhört, betonte das Unternehmen: 1. Die Aufkündigung der Kooperation erfolgte durch K + H alsbald nach der amerikanischen Beteiligung bei den Saba-Werken im Frühjahr 1968. 2. K + H war und bleibt ein unabhängiges Unternehmen. 3. Neu entwickelte Ela- und Hi-Fi-Geräte sind bereits seit einem Jahr im K + H-Vertrieb. Die lebhaftere Nachfrage hat bereits zu einer Verlängerung der Lieferfristen geführt; die Produktionskapazität soll durch Neueinstellungen erhöht werden.

Triumph und Adler an Litton verkauft

Dr. Max Grundig verkaufte seine Anteile an den Firmen Triumph-Werke Nürnberg AG, deren Aktien zu 98,4 Prozent in seinem Besitz waren, die bei Triumph liegenden Aktien der Adlerwerke vorm. Heinrich Kleyer AG, die Grundig-Bürotechnik GmbH und alle zu dieser Gruppe gehörenden Auslandsorganisationen für einen Preis von weit über 200 Millionen DM an den amerikanischen Konzern Litton Industries Inc., Beverley Hills, Kalifornien. Grundig gab vor der Presse zu verstehen, daß die Transaktion von der Notwendigkeit beeinflusst worden sei, beim Fortführen der Büromaschinenfertigung das Gebiet der Kleincomputer zu bearbeiten, hier die ungemein hohen Kosten für die „soft ware“ (Programmierung, Kundenberatung, Mietgeschäft, Service) auf sich zu nehmen und Summen in der Größenordnung von 100 und mehr Millionen DM aufzuwenden. Triumph/Adler erbrachte in der letzten Zeit beträchtliche Gewinne bei einem auf 225 Millionen DM bezifferten letzten Jahresumsatz (7900 Mitarbeiter). Der gesamte Grundig-Konzern einschließlich des Büromaschinensektors erzielte 1967 etwa 1,1 Milliarden DM Umsatz (ohne interne Konzernumsätze und Mehrwertsteuer). Nunmehr wird sich Grundig auf das konzentrieren, was ihm schon immer Hauptanliegen war, auf Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte. Hier wird ein Investitionsprogramm für 160 Millionen DM vorbereitet, u. a. entsteht in Nürnberg bis 1970 eine Spezialfabrik für Farbfernsehgeräte, in Frankreich und Italien sind Bauvorhaben geplant sowie die Erweiterung der Fabriken in Nordirland und Portugal. Aus anderer Quelle war zu erfahren, daß Grundig im Jahre 1969 eine Produktion von 500 000 Fernsehgeräten ins Auge faßt und seine Marktstellung vornehmlich in Europa ausbauen will. Litton Industries Inc. gehört zu der Gruppe der rapide wachsenden amerikanischen Mischkonzerne, entstanden aus einer winzigen Fabrik für Magnetrondröhren. Der Umsatz wuchs durch Zukäufe anderer Firmen und durch geschicktes Management von 83 Millionen Dollar im Jahr 1958 auf 1,85 Milliarden Dollar im Vorjahr, womit die 44. Stelle in der Rangliste der größten US-Firmen erreicht wurde. Litton fertigt neben Schreib- und Buchungsmaschinen eine Unzahl weiterer Produkte (insgesamt 10 000 Einzelerzeugnisse bis zu Seeschiffen), beschäftigt heute 106 000 Mitarbeiter in 34 Ländern, davon 15 000 in den 277 europäischen Niederlassungen, darunter 15 Fabriken. 1966/67 erzielte der Konzern 70 Millionen Dollar Reingewinn. Im Bundesgebiet gehören zu den Litton-Interessen das weltbekannte Spezialunternehmen für Schiffsausrüstung C. Plath KG, Hamburg, zwei Fabriken für medizinische Spezialartikel und die Litton Technischen Werke, Freiburg/Br., Produzent von Anlagen für die Trägheitsnavigation. Insgesamt beschäftigt Litton im Bundesgebiet 3218 Mitarbeiter.

Dr. Grundig ließ durchblicken, er habe vor dem Abschluß mit den Amerikanern versucht, mit AEG-Telefunken eine Interessengemeinschaft Olympia-Schreibmaschinenwerke-Triumph-Adler zu bilden, jedoch ohne Erfolg. In welcher gesellschaftsrechtlichen Form die Grundig-Werke in Zukunft geführt werden, ist noch nicht entschieden, zumal vom Gesetzgeber noch einige wichtige rechtliche Entscheidungen zurückgehalten werden. Eine Aktiengesellschaft ist denkbar. Immerhin, so sagt man in Fürth, ist der Grundig-Komplex durch die Rekonzentration überschaubarer geworden.

Zahlen

Über 350 000 Hörgeräte sind gegenwärtig im Bundesgebiet in Benutzung; das in- und ausländische Angebot hat inzwischen die Grenze von 200 Modellen überschritten. Der Markt ist noch sehr ausbaufähig, denn es gibt hierzu etwa 2,5 Millionen Hörbehinderte. Verstärkter Nachfrage erfreuen sich die „Im-Ohr-Geräte“, die fast unsichtbar getragen werden können und den oft zu beobachtenden Widerstand der Schwerhörigen gegen eine „Hörprothese“ verringern.

950 Mitarbeiter beschäftigt die Amphenol Electronics-Tuchel GmbH im Werk Deisenhofen bei München und in der 1966 von Tuchel in Heilbronn übernommenen Fabrik. 1967 wurde ein Umsatz von 42,5 Millionen DM erreicht, in diesem Jahr lautet die Vorausschätzung 50 Millionen DM.

Über 350 000 Fernsehgeräte (Schwarzweiß- und Farbe) exportierte die bundesdeutsche Industrie im Zeitraum Januar bis einschließlich August dieses Jahres.

Fakten

Schwarzweiß-Fernsehempfänger aus der DDR wurden in diesem Herbst zum ersten Mal auch im Bundesgebiet verkauft. Der Hamburger Importeur Bruns führte das Modell 1001 vom VEB Fernsehgerätekombi Staßfurt ein, das gegenüber der Originalversion noch mit einem UHF-Tuner (2 x AF 139) versehen worden war. Die sonstige Bestückung besteht lediglich aus Röhren und einigen Dioden mit Ausnahme von zwei Transistoren GF 128 (in Stellung UHF zusätzlich wirksame Zf-Vorstufe) und GF 139 (5,5-MHz-Verstärker). Als Bildröhre dient der implisionsgesicherte Typ B 59 G 2. Die Ausstattung ist einfach, beispielsweise strahlt der Lautsprecher nach der Seite ab, es fehlen Drucktasten für die Programmwahl; beide Empfangsbereiche müssen kontinuierlich durchgestimmt werden. Der Preis ist entsprechend niedrig. Das Modell 1001 wurde im Einzelhandel mit 428 DM angeboten. Das gleiche Gerät – Typ *Stella 1001* – kostet in der DDR über 2100 Mark, natürlich ohne UHF-Teil, denn dieser Bereich ist dort noch nicht erschlossen.

Am 1. und 2. Oktober überprüfte der Funkkontrollmeßdienst der Deutschen Bundespost im Raum Bremen, Varel und Wilhelmshaven schlagartig 28 Funksendestellen, d. h. die Räumlichkeiten der Besitzer von Handfunk-sprechgeräten für das 27-MHz-Band und beschlagnahmte zahlreiche Anlagen und das Zubehör. In 22 Fällen wurde Anzeige erstattet, weitere Anzeigen sind wahrscheinlich. Beteiligt sind Lizenzinhaber für Handfunksprechgeräte im 11-m-Bereich sowie 14 Schwarzsender, darunter ein Funkamateurl. In fast allen überprüften Fällen wurden die Lizenzauflagen, die u. a. die Senderleistung auf 0,1 W begrenzen, nicht eingehalten. So arbeitete eine Anlage mit 7 W; es wurden Hochantennen benutzt und nicht genehmigter Nachrichtenaustausch beobachtet. Diese Sender beeinträchtigten gelegentlich auch den Hörfunk und Fernsehgrundfunk in den genannten Gebieten. Die ersten Hinweise hatte der Funkkontrollmeßdienst von einem Modellsport-Verband erhalten, dessen Flugmodelle absichtlich fehlgeleitet worden waren. – Auch aus anderen Gebieten der Bundesrepublik wird zunehmend Mißbrauch des „Jedermann-Funks“ festgestellt.

Gestern und Heute

Über 100 Farbfernsehgeräte wurden im Rahmen der Aktion „Farbfernsehen müßte man haben“ von vier Münchener Fachgeschäften am 19. und 20. Oktober auf dem Messegelände gezeigt; ein Filmabtaster lieferte den Programmstoff. 12 000 Besucher kamen.

Das Institut für Elektronik an der Handwerkskammer Reutlingen unter Leitung von Ing. K. Schreyer hält Vorbereitungskurse auf die Meisterprüfung im Elektromechanikerhandwerk, Fachrichtung Elektronik, ab; selbstverständlich auch einen Vorbereitungskurs für die Meisterprüfung im Rundfunk- und Fernseh-technikerhandwerk für Gesellen mit fünfjähriger Tätigkeit in diesem Zweig.

Morgen

Ein schwimmender Mittelwellen-Rundfunksender mit 75 kW Leistung soll angeblich noch in diesem Jahr von einem Standort vor der Elbemündung außerhalb der Dreimeilenzone populäre Musik und Werbung während zwanzig Stunden täglich verbreiten. Als Eigentümer des Schiffes, das unter der Flagge von Honduras fahren soll, wird eine Finanzgruppe aus Liechtenstein genannt. Zeitungsberichten zufolge ist die Frequenz von 1130 kHz (266 m) vorgesehen; sie liegt zwischen den im Kopenhagener Wellenplan zugeteilten Frequenzen 1124 kHz und 1133 kHz; letztere sind vornehmlich durch südosteuropäische und spanische Kleinsender belegt. Insofern wäre die gewählte Frequenz relativ günstig. Eine Berechnung des Norddeutschen Rundfunks besagt, daß tagsüber mit Sicherheit die Städte Kiel, Lübeck, Hamburg, Hannover und Bremen erreicht werden, die sichere, also unverzerrte, Nachtreichweite wäre allerdings so gering, daß nur ein schmaler Küstenstreifen versorgt werden könnte, nicht aber die landeinwärts liegenden Großstädte wie Hamburg und Bremen. – Ein Vorgehen gegen schwimmende Sender seitens bundesdeutscher Behörden ist nur möglich, wenn der vom Europa-Rat verabschiedete Anti-Piraten-Akt durch ein bundesdeutsches Gesetz untermauert wird. Aber auch dann wäre nur die Versorgung des Schiffes von bundesdeutschem Gebiet aus untersagt und die Mitwirkung bundesdeutscher Staatsangehöriger und Firmen (Werbung!) unter Strafe gestellt. Allerdings hatte ein solches Gesetz in Großbritannien genügt, um die zahlreichen Werberundfunksender rund um die Insel rasch zum Verstummen zu bringen. Aus diesem Erbe stammt das für die Deutsche Bucht vorgesehene, zur Zeit in Hamburg im Dock liegende 780 BRT große Schiff *Galaxy*; es lag seinerzeit vor der englischen Südküste und meldete sich mit *Radio London*.

Im Saarland soll dem Vernehmen nach in nicht zu ferner Zeit ein Werberundfunksender auf Langwelle errichtet und von jenen Kreisen betrieben werden, die hinter den Bemühungen um ein privatwirtschaftliches Fernsehen im Saargebiet stehen und eine überraschende Änderung des Landesrundfunkgesetzes durchdrückten.

Männer

Dr. Werner Flechsig, Braunschweig, wurde von der Fernseh-Technischen Gesellschaft mit einer Ehrenurkunde für seine bereits 1938 zum Patent angemeldeten Arbeiten auf dem Gebiet der Dreistrahl-Farbbildröhre (DRP 736 575) ausgezeichnet. Dr. Flechsig hatte über diese frühen Entwicklungen in *FUNKSCHAU* 1967, Heft 17, ausführlich berichtet.

Andreas Munzer, Vertriebsleiter des Fachreiches Bauteile NSF von AEG-Telefunken, wird am 22. November 65 Jahre. Diesem Unternehmen, das im Laufe der Zeit mehrfachen Namens- und Besitzwechsel erfolgreich überstand, gehört der wendige Kaufmann seit 1920 an; hier hat er sich, wie man sagt, von der Pike an aufwärts gedient. Was die Abkürzung NSF heißt, wissen heute nur noch wenige: Nürnberger Schraubenfabrik und Façondrehe-

Versicherung der Farbbildröhre

Ist ein Thema, das beim Kauf von Farbfernsehgeräten im Gespräch zwischen Kunden und Verkäufern immer wieder anklings. Deshalb sollten sich Handel und Industrie einmal mit den Fragen der Versicherung der Bildröhre befassen. Sie finden den Bericht am Schluß des Heftes auf Seite 717.

rei! – Wir würdigten die Verdienste Andreas Munzers bereits einmal ausführlich in *FUNKSCHAU* 1963, Heft 23.

Obering. Eugen Keßler, Leiter des Technischen Bereichs „Ausbau“ beim Bayerischen Rundfunk, wird am 30. November 60 Jahre. Er kam ursprünglich von der Rundfunkgeräte-Industrie her, betätigte sich einige Zeit im Flugfunk und ging 1946 zu Radio München.

Dr. Ing. Hermann Füllenbach, technischer Direktor und Geschäftsführer der Varta GmbH, Ellwangen, feierte am 30. Oktober seinen 50. Geburtstag. Studium, Promotion und Assistentenzeit hielten ihn bis 1956 an der TH Aachen, zuletzt als Forschungsingenieur am Institut für Werkstoffkunde; er war anschließend technischer Direktor eines Unternehmens in Braunschweig, und am 15. Oktober 1966 trat er bei der Varta AG ein.

Hans Nitschke, Geschäftsführer der Schallplattenfirma Phonogramm Tongesellschaft mbH, Hamburg (früher: Philips Ton), vollendet am 1. Dezember seinen 65. Geburtstag und tritt am gleichen Tag in den Ruhestand. Er leitete von 1954 an den Vertrieb Inland der Deutschen Grammophon Ges. mbH und von 1964 an die damalige Deutschland-Abteilung des gleichen Unternehmens. Aktivität, Ideenreichtum und Temperament zeichnen ihn aus; ihm verdankt die DGG einen guten Teil ihrer heutigen Stellung in der Branche. 1966 ging Hans Nitschke für den nach Mexiko berufenen Hans Schrade zu dem damals noch Philips Ton GmbH firmierenden Unternehmen. Sein Nachfolger wird **Dr. Werner Vogelsang**, früherer Geschäftsführer der Ariola Eurodisc GmbH.

Dr.-Ing. Wolfgang Schmidt, Leiter des Entwicklungslaboratoriums für Sende- und Mikrowellenröhren der Valvo GmbH, erhielt den Preis der Nachrichtentechnischen Gesellschaft im VDE für seine Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Senderöhren, vornehmlich für die Arbeit „UHF-Klystrons mit hoher Leistungsverstärkung für direkte Ansteuerung mit Halbleiter-Bauelementen“, erschienen in den *Valvo-Berichten* (Band XII, Heft 5, April 1967).

Obering. Kurt Eberhardt, technischer Leiter des Röhrenwerkes Ulm von AEG-Telefunken, beging Ende Oktober sein 40jähriges Dienstjubiläum. Er war schon frühzeitig, zuerst bei Osram, später bei Telefunken, in der Fertigung von Rundfunk-, Sende- und Spezialröhren tätig, kam 1944 zu der kriegsbedingt nach Ulm verlegten Fertigungsstätte, wurde 1948 zum Oberingenieur ernannt und übernahm 1966 die technische Leitung der Röhrenfabrik.

neue technik

Ein sehr kleines Fernsehgerät

Mit einer Bildschirmdiagonale von nur 3,8 cm ist das im Bild gezeigte Fernsehgerät von Matsushita wirklich klein, aber noch nicht das kleinste, denn Sony hatte bereits ein 2,4-cm-Modell vorgestellt.

Bei dem Matsushita-Modell TIC-300 bestechen vor allem die geringen äußeren Abmessungen (82 mm hoch, 44 mm breit, 137 mm tief) und das niedrige Gewicht von nur 600 g. In diesem schmalen Gehäuse sind neben der Bildröhre mit besonders kleinen Ablenkspulen und dem Winzig-Chassis mit acht Dickfilmschaltungen, einem für die 12 japanischen VHF-Kanäle bestimmten Di-odontuner auch der kleine Lautsprecher und



600 g „leicht“ ist dieses 3,8-cm-Fernsehgerät von Matsushita

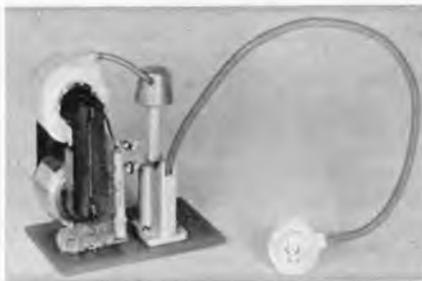
ein Satz wiederaufladbarer Nickel-Cadmium-Akkumulatoren untergebracht. Letzterer verleiht dem Gerät eine Betriebszeit von zwei Stunden. Ein Adapter enthält ein Netzteil für 100/110 V Wechselstrom 50 bis 60 Hz und zugleich das Ladegerät für die Akkumulatoren. Die Wiederaufladzeit beträgt drei Stunden, eine Automatik sichert vor Überladen. Die Zwischenfrequenzen weichen etwas von den gewohnten Werten ab: Bild-Zf = 58,75 MHz, Ton-Zf = 54,25 MHz, resultierende Df = 4,5 MHz. Die Nf-Ausgangsleistung wird mit 100 mW genannt.

In dieser Ausführung ist das Gerät ausschließlich für Japan brauchbar, obwohl die japanische und die US-Norm übereinstimmen. Jedoch liegen in Japan die zwölf je 6 MHz breiten VHF-Kanäle etwas anders als in den USA.

Hochvolt-Selengleichrichter für Fernsehempfänger kürzer als Röhre

Obwohl Selen-Hochspannungsgleichrichter gegenüber Röhren zahlreiche Vorteile haben, weisen sie doch auch einige Nachteile auf, wie ihre zu große Baulänge für die meisten Hochspannungskäfige, die erforderliche Drahtschleife zur kapazitiven Spannungsverteilung und ihr höherer Innenwiderstand. Siemens bietet nun mit dem Typ TV 18 S ein Bauelement an, bei dem diese Nachteile weitgehend ausgeschaltet wurden (Bild). Es ist nach Herstellerangaben der erste Selengleichrichter auf dem Weltmarkt, der die Baulänge der Röhre DY 802 (72 mm) mit 69,5 mm unterschreitet. Damit ist der Hauptnachteil beseitigt.

Eine weitere Verbesserung gegenüber den Vorgängertypen ist auf diese geringeren Abmessungen zurückzuführen. Sie ermöglichen eine einfachere kapazitive Spannungsverteilung, die Abschirmung konnte erheblich verkleinert werden. Das neue Bauelement enthält jetzt anstelle der bisher



Hochspannungsgleichrichter vom Typ TV 18 S (18 kV), stehend neben einen Zeilentransformator montiert

üblichen mit dem Wechselspannungsanschluß verbundenen Drahtschleife eine Metallkappe mit eingerolltem Rand, wie sie in ähnlicher Form für Gleichrichterröhren üblich ist.

Der Hersteller gibt für den Hochspannungsgleichrichter TV 18 S einen differentiellen Widerstand von 40 k Ω an. Soll er in einem Fernsehgerät eine Röhre des Typs DY 802 ersetzen, so sind infolge seines etwas höheren Innenwiderstandes u. U. einige Punkte zu beachten; eine Beeinflussung der Qualität eines Fernsehbildes ist dann nicht mehr zu beobachten. – Das Bauelement darf Betriebstemperaturen bis zu 100 °C ausgesetzt werden. Kurzzeitige Über-temperaturen bis 130 °C sind zulässig. – Siemens liefert ferner in der gleichen Bauweise und mit ebenfalls verbesserten Daten die Typen TV 11 S und TV 13 S für Gleichspannungen von 11 kV bzw. 13 kV.

Heimempfänger mit eingebautem Kassettengerät

Unter der Bezeichnung Combiphon TR 1000 bringt Akkord-Radio ein interessantes, tragbares Universalgerät auf den Markt, das sowohl für Netz- als auch für Batteriebetrieb eingerichtet ist (Bild). Der Empfangsteil



Das Universalgerät Combiphon TR 1000

(7/10 Kreise) enthält die Bereiche UKW, Kurz, Mittel und Lang. Ein eingebautes Compact-Cassettengerät erlaubt Aufnahme und Wiedergabe. Die Aussteuerung bei der Aufnahme erfolgt automatisch. Optische Bandstand- und Aufnahmekontrolle sowie Start/Stop-Fernbedienung vom Mikrofon aus vervollständigen den Komfort. Die Sprechleistung von 1,8 W bei Batteriebetrieb und von 2 W bei Netzspeisung erlaubt auch klangschöne Wiedergabe in größeren Wohnräumen.

Computer liest ganze Seiten

Computer sollen ihre Informationen selbst lesen – das ist der Leitgedanke, der zur Entwicklung eines neuen optischen Lesegeräts geführt hat. Der Seitenleser IBM 1288 liest für das IBM-System/360 gedruckte und handgeschriebene Informationen vom Blatt. Die Erkennungslogik ist für die vom Deutschen

Unsere Titelgeschichte

Traum-Antennen eines Funkamateurs

Eine gute Antenne ist noch immer der beste Hochfrequenzverstärker sowohl für den Empfang als auch beim Senden. Viele Amateure wohnen in dichtbesiedelten Gebieten und müssen mit der Antenne vorlieb nehmen, die sie gerade errichten können. In der Großstadt sind das meist recht bescheidene Gebilde, denn wer verfügt schon über ein eigenes Gelände, auf dem er hohe Masten errichten kann. Dennoch gibt es einige Glückliche, die solche Möglichkeiten haben und deren Antennenanlagen sich neben denen kommerzieller Stationen durchaus sehen lassen können. Einer dieser von vielen Beneideten ist Ernst Abel, DJ3 VM, in Wernau/Neckar. Seine Anlage ist auf dem Titelbild zu sehen. Zwei Gittermasten von je 20 m Höhe tragen die drehbaren Antennen. Im Vordergrund sieht man eine Zwillings-Richtantenne, deren unterer Teil fünf Elemente enthält und für das 40-m-Band bestimmt ist. Noch 10 m höher befindet sich ein 5-Element-Richtstrahler für das 20-m-Band, auf dem der Fernverkehr abgewickelt wird. Ebenfalls für den Fernverkehr bestimmt sind die auf dem zweiten Mast angeordneten Richtstrahl-Antennen für das 10-m- und das 15-m-Band. Die 10-m-Antenne befindet sich in 35 m Höhe.

Das Stationshaus mit einer Grundfläche von 15 qm steht – im Bild nicht sichtbar – zwischen den beiden Masten, und die gesamte Anlage ist nach jeder Seite mindestens 200 m von Bodenerhebungen und Gebäuden entfernt, die höher als 10 m sind, so daß sich hervorragende Abstrahlverhältnisse ergeben.

Einen Begriff von dem getriebenen Aufwand gab uns OM Ernst Abel in einem Brief, den wir auszugsweise zitieren: „Die Gittermasten verjüngen sich nach oben und haben im Innern des Mastvierecks eine Steigleiter, die in einer Arbeitsplattform in 20 m Höhe endet. Diese Plattform kann gleichzeitig bis zu sechs Personen aufnehmen. In ihrer Mitte befindet sich der selbstgebaute Antennenrotor in Form einer zweimal axial und radial gelagerten Rohrhülse mit selbsthemmendem Schneckenantrieb. Die Rohrhülse ist etwa 1 m lang und hat einen Innendurchmesser von 17 cm. In diese drehbare Hülse ist bei einem Gittermast ein sich verjüngender Stahlrohrmast von 15 m Länge und bei dem anderen ein solcher von 10 m Länge eingesetzt. Das Gewicht der 40-m-Antenne beträgt 250 kg, und sie bedeckt eine Fläche von 16 m \times 20 m. Für die Abspannung der Masten wurde 22-mm-Baustahl verwendet!“

Zu einer solchen Antennenanlage, die ankommende Signale ganz erheblich „verstärkt“, braucht man allerdings auch einen geeigneten Empfänger, der ausreichend selektiv und kreuzmodulationsfest ist. Die zahlreichen Amateurfunk-Diplome des Inhabers beweisen, daß der beträchtliche Aufwand Früchte trägt.

Normenausschuß genormte optische Schrift A und für die handschriftlichen Ziffern 0 bis 9 sowie für einige handschriftliche Sonderzeichen (C, S, T, X, Z) ausgelegt. Das Neuartige an dem Gerät besteht insbesondere darin, daß es nicht mehr nur wie bisher Belege eines verhältnismäßig engbegrenzten Formats liest, sondern Schriftstücke bis zur Größe 23 cm \times 36 cm, also auch DIN-A4-Blätter. Das erschließt der Belegverarbeitung und der Direkteingabe ohne Lochkarten neue Anwendungen.

Die zukünftige Entwicklung unserer Farbfernsehempfänger

Die Bestückung von Farbfernsehempfängern

Untersucht man zwölf verschiedene Farbfernsehempfänger-Chassis auf ihre Bestückung mit Röhren und Halbleiter-Bauelementen, so ergibt sich, daß der deutsche „Durchschnitts-Farbfernsehempfänger“ mit 15 Röhren, 34 Transistoren und 58 Dioden bestückt ist. Bild 1 zeigt aber, daß diese Durchschnittswerte erheblichen Schwankungen unterliegen. Eine Standardschaltung, wie sie sich bei Schwarzweißempfängern in den 60er Jahren herauskristallisiert hatte [1], läßt sich aus den verschiedenen Schaltungen der einzelnen Firmen noch kaum ableiten [2, 3, 4]. Selbst in den einzelnen Stufen eines Farbfernsehempfängers ist die Bestückung mit Röhren und Transistoren teilweise noch sehr unterschiedlich (Bild 2).

Im Hf-Teil hat sich der diodenabgestimmte Tuner weitgehend durchgesetzt – was besonders aus dem großen Anteil der Dioden zu erkennen ist [5]. Auch in den Zf-Stufen, Video-Vorstufen und in der automatischen Verstärkungsregelung sowie der Ton-Zf herrscht der Transistor vor. Der hohe Prozentsatz von Röhren (53%) im Nf-Teil erklärt sich daraus, daß die Endstufen fast durchweg nur mit Röhren arbeiten.

Video-, Farbdifferenz- oder RGB-Endstufen werden nur noch geringfügig mehr mit Röhren als mit Transistoren bestückt. In diesen Stufen stehen im allgemeinen drei Röhren mit je zwei Systemen acht bis neun Transistoren gegenüber. Der hohe Diodenanteil ist auf die Klemmschaltung zurückzuführen. Fünf der untersuchten zwölf Chassis (Stand Mai 1968) arbeiteten mit der RGB-Ansteuerung.

In den Schaltungsgruppen Ablenkteil mit Synchronisation, Hochspannungserzeugung und Konvergenz ist naturgemäß die Röhre vorherrschend [2, 3, 4, 6, 7]. Im Durchschnitt werden in dieser Gruppe noch über neun Röhren verwendet. Sieben Chassis verfügen über eine Horizontal-Endstufe mit getrennten Transformatoren für Ablenkung und Hochspannungserzeugung. Die Eintransformatorschaltung mit Ballasttriode wird in fünf Chassis angewendet. Der hohe Diodenanteil in diesen Stufen ist auf die Klemmschaltungen in der Konvergenzeinheit zurückzuführen. Im Netzteil überwiegen die Dioden, jedoch hat man zum Stabilisieren der Betriebsspannungen in einigen Chassis auch Transistoren und Röhren vorgesehen.

Farbbildröhren

Deutsche Farbfernsehempfänger wurden bisher ausschließlich mit dem Lochmaskentyp als Bildröhre bestückt [8, 9]. Sie besitzt zweifellos einige Nachteile, nicht zuletzt auf fertigungstechnischem Gebiet [10]. Daher bemüht sich die Bildröhren-Industrie, sowohl ihre Herstellung als auch ihre technischen Daten ständig zu verbessern. Ein wesentlicher Schritt auf diesem Wege gelang in der letzten Zeit durch die Einführung der „temperaturkompensierten“ Lochmaske und die Verwendung neuer Leuchtstoffe [11, 12, 13]. Die erstgenannte Maßnahme vermindert die Vorbereitungszeit zum Justieren der

Als vor etwa anderthalb Jahren die ersten Farbfernsehempfänger vorgestellt wurden, beschränkte sich das Angebot nur auf wenige Typen. Die Bildröhregröße war zunächst bei allen Modellen einheitlich. Inzwischen ist die Entwicklung rasch vorangeschritten, die Chassis wurden verbessert, kleinere Bildröhren-Durchmesser kamen hinzu; insgesamt ist bereits jetzt eine Tendenz nach einer nahezu kompletten Halbleiterbestückung von Farbfernsehgeräten erkennbar. Die nachstehenden Ausführungen, die sich insbesondere mit der zukünftigen Entwicklung befassen, entnehmen wir einem Vortrag von Dipl.-Ing. Günter Kroll, Leiter der Abteilung Technische Planung der Fernsehgeräte-Abteilung von Philips.

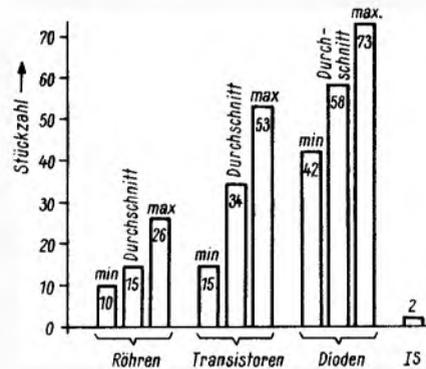
Farbbildröhre, wodurch im praktischen Betrieb bei großen Leuchtdichten weniger leicht Farbeinheitsfehler auftreten. Durch die neuen Leuchtstoffe erreicht man vor allem in beleuchteten Räumen eine weitere Verbesserung der Farbwiedergabe und des Kontrastes.

Zu einer einfacheren Konstruktion der Lochmaskenröhre zu kommen, scheint dagegen recht schwierig zu sein. Die General Electric bietet eine 28-cm-Röhre mit drei nebeneinander liegenden Katoden an. Das Einstellen der Konvergenz ist sehr einfach, jedoch hat diese Bildröhre nur einen Ablenkwinkel von 70°.

Bei den großen Röhren arbeitet man an einer Verkürzung der Bildröhrentiefe. In nur wenigen Jahren sollte eigentlich eine Farbbildröhre mit einem Ablenkwinkel von mehr als 90° zur Verfügung stehen. Ein nicht zu übersehendes Problem hierbei ist jedoch, daß bei steigendem Ablenkwinkel auch die Konvergenzeinstellungen [15] immer schwieriger werden. Daher versucht man, den inneren Aufbau der Röhre völlig zu verändern, um zu technisch brauchbaren Lösungen zu kommen.

Weitere Bildröhrentypen

Bei der Linienmaskenröhre wird die Lochmaske durch ein Gitter ersetzt, das in Verbindung mit dem Leuchtschirm als Nachbeschleunigungslinie wirkt. Die Durchlässigkeit eines solchen Gitters aus vertikal angeordneten Drähten liegt mit etwa 80% wesentlich über dem der Lochmaske mit etwa 16%. Daraus ergibt sich ein für gleiche Leuchtdichte um den Faktor 5 geringerer Strahlstrom. Der Hochspannungsteil braucht daher nicht mehr eine Leistung von 37 W, sondern nur noch eine solche von etwa 7,5 W aufzubringen. Diese Röhre – auch Grillröhre genannt – wurde im vergangenen Jahr von der CFT vorgestellt [16]. Dieses französische Unternehmen nennt als wesentlichste Vorteile gegenüber der Lochmasken-



Oben: Bild 1. Bestückung der deutschen Farbfernsehempfänger mit Röhren und Halbleitern

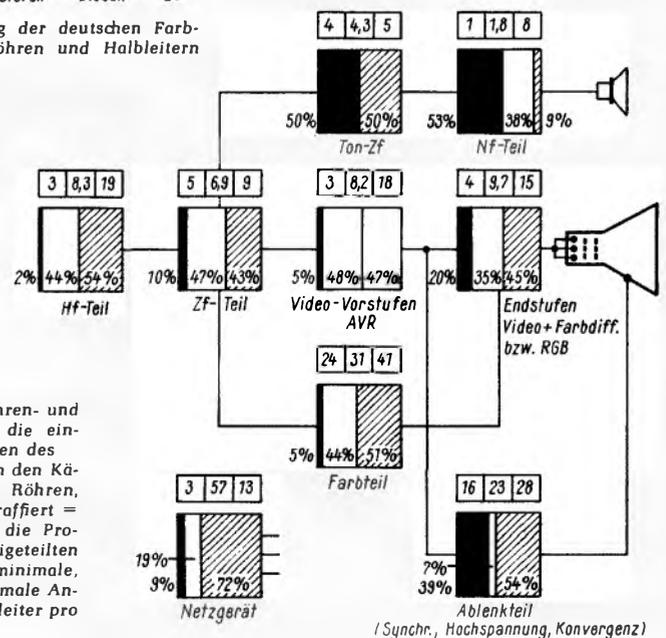


Bild 2. Aufteilung der Röhren- und Halbleiterbestückung auf die einzelnen Schaltungsgruppen des Farbfernsehempfängers. In den Kästen bedeutet Schwarz = Röhren, Weiß = Transistoren, schraffiert = Dioden. Darunter stehen die Prozentzahlen und in den dreigeteilten Kästchen darüber die minimale, durchschnittliche und maximale Anzahl der Röhren und Halbleiter pro Gruppe

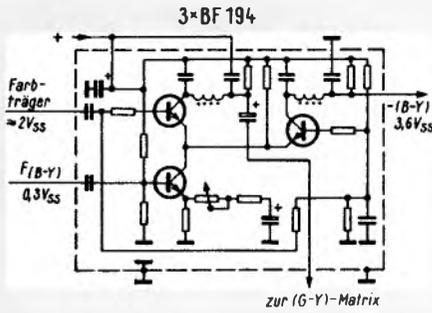


Bild 3. Schaltung der Farbsignaldemodulatoren als aktive Synchrongleichrichter. Die Verbindung mit dem Pfeil führt zum gleichartig aufgebauten Demodulator für das $F_{(R-Y)}$ -Signal

bildröhre größere Leuchtdichte, kleinerer Strahlstrom und leichtere Konvergenzeinstellung. Das letztgenannte Argument scheint aber recht fragwürdig zu sein. Durch den ebenen Bildschirm entstehen nämlich größere Rasterverzeichnungen als bei dem gekrümmten Bildschirm der Lochmaskenröhre. Auch ist fraglich, ob die Grillröhre im praktischen Betrieb tatsächlich hellere Farbbilder liefern kann, denn schon bei kleinen Strahlströmen tritt eine Ent sättigung der Farben auf, weil die Elektronenstrahlen benachbarte Phosphorstreifen beim Zeilenhinlauf unbeabsichtigt mit anregen. Bei na hem Betrachtungsabstand tritt das Streifen raster störend in Erscheinung, da ein sogenanntes Leuchtstofftriplet 0,81 mm breit ist.

Keine Marktbedeutung bisher erlangte die Chromatron-Bildröhre, obwohl sie in Japan gefertigt wird [8, 17].

Das Prinzip der Index-Bildröhre ist bestehend einfach [8]. Die Leuchtstoffe sind als vertikal verlaufende Streifen auf dem Bildschirm aufgetragen, und zur Farbsteuerung dient ein elektronischer Schalter, der wiederum durch die Indikation der von dem Indexstreifen ausgehenden Signale (z. B. UV-Strahlen) synchronisiert wird. Man kann sich leicht vorstellen, daß der Schaltungsaufwand für die Steuerung recht groß ist, jedoch sollten sich die dadurch auftretenden Probleme durch die Einführung von inte-

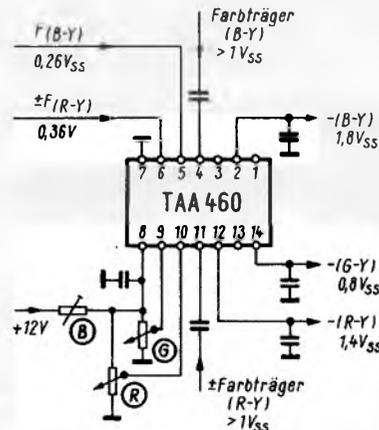


Bild 4. Farbsignaldemodulatoren, aufgebaut mit einer integrierten Schaltung

grierten Schaltungen noch wesentlich vereinfachen lassen. Ein weiteres erforderliches, sehr teures Bauelement ist der Fotovervielfacher für die Umsetzung der UV-Indeximpulse in Signalspannungen für die Synchronisation. – Auch diese Röhre läßt noch Wünsche offen, u. a. nimmt bei hohem Strahlstrom auch hier die Farbsättigung ab.

Nach dem heutigen Stand der Technik sollte daher die Lochmaskenröhre für die nächsten Jahre der wichtigste Bildröhrentyp bleiben. Einige weitergehende Entwicklungen, die über die genannten Typen hinausgehen, sind zwar im Prinzip technisch realisierbar, stellen aber noch Zukunftsmusik dar, so z. B. der flache Bildschirm der RCA oder Projektionsgeräte mit Lasern.

Die Ablenkteile

Für Amplitudensieb und Störaustattung verwendet man gegenwärtig in den Chassis Röhren oder Transistoren, wobei der Horizontal-Oszillator ausschließlich mit Röhren bestückt ist. Diese Schaltungsstufen lassen sich in einer integrierten Schaltung zusammenfassen, die man dann sicher auch in Schwarzweißgeräten verwenden kann. In den Horizontal-Endstufen sind Transistoren noch zu teuer. Dagegen dürfte in absehbarer Zeit die Boosterdiode vielfach durch Sili-

ziumgleichrichter ersetzt werden, auch die Hochspannungsgleichrichtung wird man mit Selen/Silizium-Gleichrichtern bestücken.

Transistorbestückung und Integration der Schaltungen

Der Hf-Teil

Mit dem Jahresende dürfte die Röhre aus den Tunern verschwunden sein. Transistoren und Dioden werden sie ablösen. Dagegen ist der integrierte Kanalwähler, der nur aus ein oder zwei integrierten Schaltungen besteht, in naher Zukunft noch nicht zu erwarten, da die technologischen Schwierigkeiten hierfür noch zu groß sind. Jedoch läßt sich die Spannungsstabilisierung der Abstimmspannung ohne weiteres integrieren. Hierfür verwendete man bisher ein oder zwei Z-Dioden, deren thermische Trift durch ausgesuchte Exemplare und Kompensationschaltungen auszugleichen war. Inzwischen gibt es aber hierfür auch integrierte Schaltungen, die nur noch sehr geringe Temperaturdriften aufweisen [18].

Zf-Teil, Video-Vorstufe und AVR

Diese Stufen lassen sich gegenwärtig ohne Schwierigkeiten auch mit integrierten Schaltungen bestücken, jedoch weisen einzelne Transistoren bessere Eigenschaften auf, weil sich große Verstärkung und der notwendige Regelhub, verbunden mit den scharfen Selektionsforderungen, mit diesen Bauelementen leichter realisieren lassen. – Video-Vorstufen und automatische Verstärkungsregelung sind bereits jetzt weitgehend mit Transistoren bestückt, die sich durch eine integrierte Schaltung ersetzen lassen.

Ton-Zf-Stufen

In diesen Stufen eines Farbfernsehempfängers findet man ausschließlich Transistoren. Hierfür gibt es bereits verschiedene integrierte Schaltungen – in zwei Chassis werden bereits solche Bauelemente verwendet –, die für die Zukunft eine vollständige Integration der Ton-Zf-Stufen erwarten lassen.

Nf-Teil

Das Hauptargument für die hier noch verwendete Röhre ist vor allem ihr günstiger Preis. Auf die Dauer ist aber auch in dieser Stufe mit einer Transistorbestückung oder integrierten Schaltung zu rechnen.

Der Farbteil

Viele Schaltungen im Farbteil arbeiten bereits mit Transistoren [19]. Die durchschnittliche Bestückung beträgt 31 Halbleiterbauelemente und Röhren bei einem Kostenanteil von etwa 9% vom Gesamtherstellungspreis.

Als Vorstufe zur Integration kann man die in Bild 3 dargestellten verstärkenden Synchrongleichrichter bezeichnen. Dieser Schaltungsteil enthält keinerlei abgleichbare Induktivitäten mehr, hierfür dient ein Potentiometer. Bild 4 zeigt den Aufbau der Farbdemodulatoren mit Hilfe der integrierten Schaltung TAA 460 von Valvo. Die Schaltung besticht durch ihre Einfachheit.

Die Farb-Endstufen

In fünf der für diesen Beitrag untersuchten Chassis wird die sogenannte RGB-Ansteuerung verwendet, in den übrigen die Ansteuerung mit Farbdifferenzsignalen. Man bevorzugt die Steuerung der Farbbildröhre mit Farbdifferenzsignalen an den Gittern vor allem deshalb, weil bei Verwenden

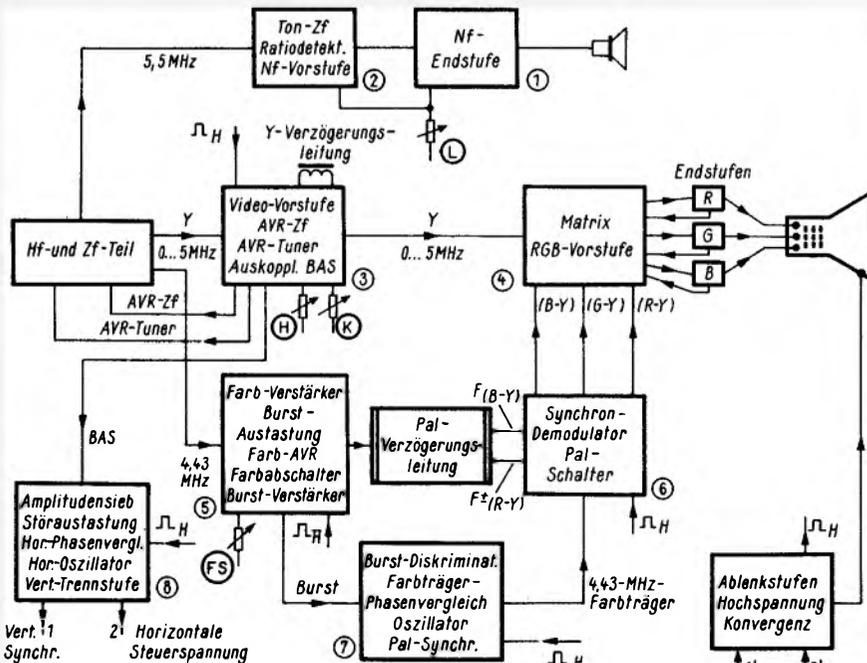


Bild 5. Prinzipschaltung eines Farbfernsehempfängers unter Verwendung von acht integrierten Schaltungen, jeweils Zahlen im Kreis

von Klemmschaltungen am Ausgang der Farbdifferenz-Signalverstärker kleine Änderungen der Arbeitspunkte nicht sehr kritisch sind. Dagegen müssen bei der RGB-Ansteuerung an den drei Katoden der Farbbildröhre die Verstärker für Rot, Grün und Blau im Amplitudengang, Phasenverlauf, Verstärkung und Stabilität des Schwarzpegels ausgezeichnet übereinstimmen. Überschreiten die Abweichungen ein bestimmtes Maß, so zeigen sich diese nicht nur im Farbbild, sondern im Gegensatz zur Farbdifferenz-Signalsteuerung, bei der das Y-Signal gemeinsam den drei Katoden zugeführt wird, auch im Schwarzweißbild.

Faßt man die RGB-Vorstufen in einer integrierten Schaltung zusammen, so dürften sich diese Nachteile leicht ausschalten lassen, da alle Vorverstärker ein gleiches thermisches Verhalten aufweisen. Für den Aufbau einer RGB-Ansteuerung mit sehr guten Eigenschaften sind hohe Verstärkung in den Vorstufen, eine niedrige in den mit je einem Transistor bestückten Endstufen und eine starke Gegenkopplung erforderlich. Bei einem bestimmten Gegenkopplungsfaktor ist die Verstärkung ausschließlich durch die Toleranzen und den Temperaturgang des Gegenkopplungs-Netzwerkes bestimmt. Bei einer Anwendung der integrierten Schaltungstechnik ist daher zu erwarten, daß die RGB-Ansteuerung in einigen Jahren in den Farbfernsehempfängern vorherrschen wird.

Die Integration eines Farbfernsehempfängers

In Bild 5 ist die Prinzipschaltung eines mit integrierten Schaltungen aufgebauten Farbfernsehempfängers dargestellt. Wie zu erkennen ist, besteht ein Farbfernsehempfänger dann im wesentlichen aus acht integrierten Schaltungen, wobei das Chassis dann nur noch halb so groß wie heute sein wird. Diese Integration bringt für den Service ganz erhebliche Vorteile, einmal durch die größere Zuverlässigkeit der integrierten Schaltung gegenüber Einzelbauelementen, zum anderen aber dadurch, daß eine defekte Stufe sich vielfach durch Auswechseln eines kompletten Bausteines reparieren läßt.

Ansätze lassen bereits erkennen, daß das Wort von der „Transistorisierung“ heutzutage schon fast überholt ist, man könnte vielmehr von dem Beginn der „Schaltungsintegration“ sprechen, nicht zuletzt deshalb, weil solche Schaltungen das Applikationsstadium schon verlassen. H. Kriebel

Literatur

- [1] Prestin, Ulrich: Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik. Franzis-Verlag, München.
- [2] Oloff, Edwin: Universelles Farbfernseh-Chassis. FUNKSCHAU 1967, Heft 1, Seite 5.
- [3] Meiss, Hans-Karl: Das Chassis für den Farbfernseh-Empfänger FFS 1. FUNKSCHAU 1967, Heft 9, Seite 249.
- [4] Kroll, Günter: Ein Farbfernsehempfänger der Spitzenklasse. FUNKSCHAU 1967, Heft 13, Seite 411.
- [5] Stähler, Eberhard: Kanalwähler mit Diodenabstimmung. FUNKSCHAU 1968, Heft 4, Seite 101.
- [6] Dangschat, Rainer: Horizontal-Ablenkschaltung mit Spannungsvervielfacher für Farbfernsehempfänger. FUNKSCHAU 1967, Heft 9, Seite 262.
- [7] Bergmann, Gustl: Horizontal-Endstufe für Farbfernsehempfänger. FUNKSCHAU 1966, Heft 7, Seite 200.
- [8] Bruch, Walter: Farbbildröhren – ein Überblick über die wichtigsten Farbfernseh-Wiedergabeverfahren. FUNKSCHAU 1965, Heft 23, Seite 655.
- [9] Lommers, Hans-Heinrich: Die Farbfernseh-Bildröhre A 63–11 X. FUNKSCHAU 1966, Heft 7, Seite 197.
- [10] Scharrer, Erich: Die komplizierte Fertigung der Lochmasken-Farbbildröhre. FUNKSCHAU 1967, Heft 17, Seite 513.
- [11] Verbesserter Rot-Leuchtstoff in Farbbildröhren. FUNKSCHAU 1966, Heft 17, Seite 542.
- [12] Tetzner, Karl: Die Farbbildröhren werden heller und schärfer. FUNKSCHAU 1968, Heft 5, Seite 149.
- [13] Dennewitz, Rolf-Dieter: Die Lochmaske – ein kritisches Teil der Farbbildröhre. FUNKSCHAU 1968, Heft 10, Seite 304.
- [14] Verbesserungen an einer kleinen Farbbildröhre. FUNKSCHAU 1966, Heft 7, Seite 199.
- [15] Brockmann, Heinz-Jürgen: Konvergenzeinstellung und Konvergenzschaltung der Lochmasken-Farbbildröhre. FUNKSCHAU 1967, Heft 22, Seite 709.
- [16] Schaff, Wolfgang: Die französische Grill-Farbbildröhre. FUNKSCHAU 1967, Heft 15, Seite 473.
- [17] Wilhelmy, Hans-J.: Chromatron. FUNKSCHAU 1965, Heft 2, Seite 27.
- [18] Micic, L. und Uhlmann, S.: Temperaturkompensierte Z-Diode für Rundfunk- und Fernseh-Tuner. FUNKSCHAU 1968, Heft 9, Seite 262.
- [19] Deubert, Rolf: Schaltungsvorschlag für einen modernen Farb- und Videoteil. FUNKSCHAU 1968, Heft 7, Seite 193.

Verbesserte Farbbildröhren

Erhöhung der Leuchtdichte

Bei Farbbildröhren nach dem Lochmaskenprinzip fängt die Maske rund 83% des Strahlstromes auf, und nur der Rest gelangt auf die Leuchtstoffschicht. Daher muß der Strahlstrom der Farbbildröhre zum Erzielen der gewünschten Betrachtungshelligkeit erheblich höher gewählt werden als der einer Schwarzweiß-Bildröhre. Aus technischen Gründen ist jedoch der maximale Dauerstrom z. B. für den Typ A 63–11 X auf 1 mA begrenzt, wodurch auch eine Grenze für die maximal erreichbare Helligkeit gesetzt ist. Bei den anfangs verwendeten Leuchtstoffen konnte unter Beachtung dieser Grenze gerade noch die bei Schwarzweiß-Fernsehgeräten gewohnte Leuchtdichte erreicht werden.

Durch ständige Arbeiten an den Leuchtstoffen, z. B. Übergang vom bisher verwendeten Europium-dotierten Yttriumvanadat zum ebenfalls Europium-dotiertem Yttriumoxisulfid, ist in Zusammenhang mit Verbesserungen beim Beschirmungsverfahren ein erheblicher Leuchtdichtegewinn erzielt worden¹⁾. Die wichtigsten Daten der anfangs produzierten Bildröhren im Vergleich zum jetzigen Fertigungsstand sind in der Tabelle gegenübergestellt. Wie aus den Zahlenangaben hervorgeht, beträgt die Leuchtdichteerhöhung für die verschiedenen Weißpunkte im Mittel etwa 50%.

Durch die relativ höhere Steigerung der Leuchtdichte von Rot wurden gleichzeitig die Stromanteile der Einzelfarben so verschoben, daß bei Weiß mit den Normfarbwertanteilen $x = 0,281$ und $y = 0,311$ Stromverhältnisse von ungefähr 1 erreicht werden. Diese Maßnahme bewirkt eine im Mittel gleiche Belastung aller drei Elektronenstrahlensysteme und verhindert damit Farbsäume im Schwarzweißbild infolge unterschiedlich großer Strahldurchmesser.

Die Verbesserung der Leuchtdichte ist anhand eines Zahlenbeispiels am besten zu erkennen: Bei Schwarzweiß-Fernsehgeräten mit 59-cm-Bildröhre beträgt der mittlere Strahlstrom in der Praxis etwa 125 μ A. Um gleiche Leuchtdichte bei gleichem Farbart auf dem Schirm gleichgroßer Farbbildröhren zu erreichen, ist bei Verwendung der alten Leuchtstoffe der 7,6fache Strahlstrom, nämlich 950 μ A nötig, bei einer Röhre mit den neuen Leuchtstoffen dagegen nur der 4,8fache Strahlstrom.

¹⁾ Dabei wurde das Emulsions-Verfahren für die Beschichtung beibehalten, da es zu sehr gleichmäßiger Helligkeitsverteilung führt.

nämlich 600 μ A. Es ist also genügend Reserve bis zum Grenzwert des Anodenstroms vorhanden. Durch die Verringerung des Betriebsstromes wird außerdem die Schärfe der Bildwiedergabe vorteilhaft beeinflusst.

Mit der Erhöhung der Leuchtdichten war eine Verschiebung der Farbrörter der Einzel Farben verbunden. Der Wiedergabebereich für die häufig vorkommenden Gelb- und Orange-Töne ist stark vergrößert. Dadurch wirken auf Bildröhren mit neuen Leuchtstoffen z. B. Hauttöne erheblich naturgetreuer. Verschlechtert wurde die Wiedergabe dagegen im Cyangebiet, was aber nicht störend wirkt, da diese Blaugrüntöne in der Praxis viel seltener vorkommen. Von unvor-eingenommenen Betrachtern wurde die Wiedergabe wiederholt als natürlicher und angenehmer beurteilt.

Temperaturkompensierte Maskenaufhängung

Die Zuordnung zwischen Elektronenstrahl und zugehörigen Leuchtstoffpunkten auf dem Schirm ist durch die Lochmaske gegeben. Wird die Lage der Löcher in der Maske gegenüber der beim Beschirmungsvorgang vorhandenen auch nur geringfügig verändert, dann wird der Auftreffort des Elektronenstrahls auf dem Leuchtstoffpunkt um einen entsprechenden Betrag verschoben. Da aber für das Auftreffen nur Landungstoleranzen von ungefähr 50 μ m zur Verfügung stehen, die von der Röhre und den Bauelementen des Gerätes teilweise in Anspruch genommen werden, darf eine Maskenlochverschiebung nur in sehr begrenztem Maße auftreten, damit nicht Mißblandung und damit Farbreinheitsfehler sichtbar werden.

Eine solche Verschiebung der Maskenlöcher tritt aber bei jeder Inbetriebnahme der Bildröhre auf. Die Lochmaske, die ungefähr 83% der Elektronenstrahlen absorbiert und ihre Energie in Wärme umwandelt, erwärmt sich und dehnt sich dabei aus, so daß insbesondere in den Ecken des Bildschirms die Maskenlöcher gegenüber den

Vergleich der Daten alter und neuer Leuchtstoffe

Leuchtstoff	Weißpunkt Farbkoordinaten		I_k -Anteil (nominal)			Leuchtdichte bei 0,4 μ A/cm ² (msb)
	x	y	Rot %	Grün %	Blau %	
alt	0,281	0,311	41	29,5	29,5	5,9
	0,310	0,316	51	25	24	5,8
	0,265	0,290	38	27	35	5,5
neu	0,281	0,311	32	36	32	9,0
	0,310	0,316	43,5	30	26,5	8,2
	0,265	0,290	28	35	37	8,8
Schwarzweiß	0,265	0,290	—	—	—	42 ²⁾

²⁾ Keine Lochmasken-Absorption, gilt z. B. für A 59–23 W.

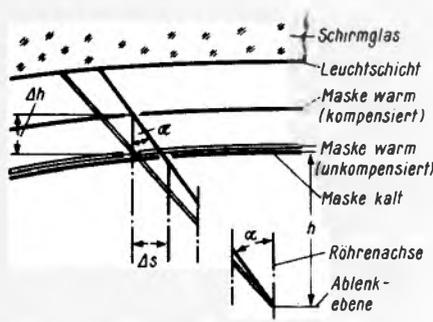


Bild 1. Ausdehnungskompensation durch Verschiebung der Lochmaske zum Schirm bei Erwärmung (nach Telefunken-Unterlagen)

Leuchtstoffpunkten verschoben werden. Bei 1 mA Strahlstrom beträgt diese Temperaturerhöhung der Lochmaske bei der Röhre A 63-11 X z. B. rund 20 °C. Dabei ist schon berücksichtigt, daß zwecks optimaler Wärmeabstrahlung Maske und Bildröhrenkolben geschwärzt sind. Bei Verwendung der bei Schwarzweiß-Bildröhren üblichen Aluminisierung der Kolbeninnenseite würde diese Temperaturerhöhung mehr als doppelt so groß werden.

Die Temperaturerhöhung und damit die Lochverschiebung ist nach Erreichen eines Gleichgewichts zwischen Wärmeerzeugung und -abstrahlung stabil. Da die Farbreinheit im Gerätewerk üblicherweise nach Warmlaufen der Geräte eingestellt wird, ist bei jedem Einschalten der Optimalwert nicht sofort vorhanden. Die auftretenden Abweichungen sind allerdings im allgemeinen nur für den geschulten Blick des Fachmannes erkennbar.

Da die Ausdehnung der Lochmaske selbst nicht einflußbar ist, es sei denn durch Verwendung eines Spezialmaterials niedriger Ausdehnungskoeffizienten, wie z. B. Invar, muß zur Verhinderung von Landungsfehlern eine Kompensation vorgenommen werden. Das Prinzip dieser Kompensation geht aus Bild 1 hervor. Es ist zu erkennen, daß für eine vorgegebene Einfallsrichtung des Elektronenstrahls die Zuordnung von Loch und Leuchtpunkt erhalten bleibt, wenn die Maske nach der Ausdehnung um den Betrag Δh in Richtung zum Schirm verschoben wird. Aus der Darstellung ergibt sich

$$\Delta h = \frac{\Delta s}{\tan \alpha}$$

Die Maskenverschiebung Δs als Funktion des Abstandes s vom Mittelpunkt der Lochmaske ist gegeben durch

$$\Delta s = k \cdot s \cdot \Delta T$$

wobei der lineare Ausdehnungskoeffizient k für Stahl $12 \cdot 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$ beträgt. Da der Winkel α mit dem Ablenkwinkel des Elektronenstrahls identisch ist, ergibt sich als

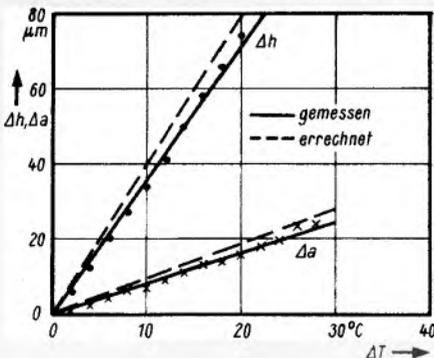


Bild 3. Höhenverschiebung und Seitenverschiebung eines Kompensationselements der Farbbildröhre A 63-11 X als Funktion der Temperaturänderung

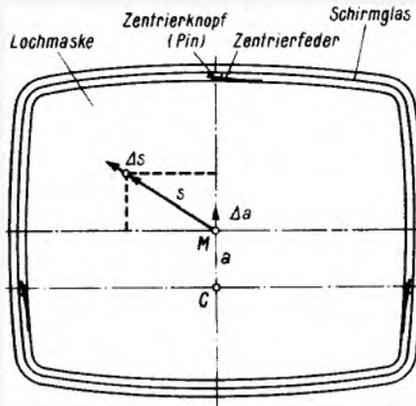


Bild 2. Die 3-Punkt-Aufhängung der Lochmaske in der Farbbildröhre

Näherung unter Vernachlässigung der Krümmung der Lochmaske:

$$\tan \alpha \approx \frac{s}{h}$$

Hierbei ist h der Abstand der Lochmaske von der Ablenkebene des Elektronenstrahls. Eingesetzt ergibt sich $\Delta h \approx k \cdot h \cdot \Delta T$. Näherungsweise kann also die Maskenausdehnung durch eine nur temperaturabhängige Höhenverschiebung der Lochmaske kompensiert werden.

Bei der Betrachtung wurde bisher vorausgesetzt, daß die Lochmaske symmetrisch zur Mitte aufgehängt ist, die Löcher im Zentrum sich also nicht verschieben. Wie Bild 2 zeigt, ist dies bei der in Telefunken-Röhren verwendeten 3-Punkt-Aufhängung nicht der Fall. Sie wurde jedoch gewählt, weil die Lage der Lochmaske hierdurch eindeutig festgelegt ist.

Unter der Voraussetzung, daß die Ausdehnungskoeffizienten der Lochmaske und der Zentrierfedern gleich sind, ergibt sich als Symmetriezentrum nicht der Mittelpunkt M der Lochmaske, sondern der Punkt C . Die Maskenlöcher in der Mitte M werden daher um den Betrag

$$\Delta a = k \cdot a \cdot \Delta T$$

verschoben. Für eine exakte Temperaturkompensation muß also außer der Höhenverschiebung noch eine seitliche Verschiebung der Lochmaske in Richtung der Verbindungslinie MC vorgenommen werden, die die Versetzung Δa kompensiert.

Als Kompensationselement wird zweckmäßigerweise ein Thermo-Bimetall geeigneter Form gewählt, das zwischen Lochmaske und Zentrierfedern eingefügt die benötigte Höhen- und Seitenverschiebung durchführt. Bei der Auswahl des Materials ist zu beachten, daß nicht nur in dem beim Betrieb der Röhre auftretenden Temperaturbereich umkehrbare Verschiebungen erfolgen, sondern daß das Kompensationselement auch die bei der Fertigung der Röhre nötige Maximaltemperatur von rund 450 °C ohne Schädigung übersteht. Die Formgebung des Kompensationselements wird durch die Forderung eingengt, daß die

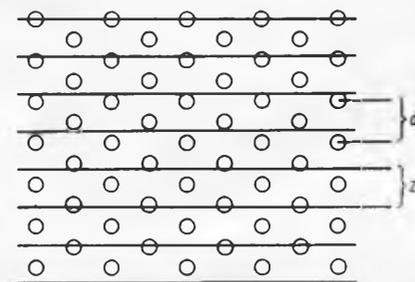


Bild 4. Schematische Darstellung der Überlagerung von Zeilen- und Lochstruktur

elastischen Eigenschaften der ursprünglichen Aufhängung möglichst nicht verändert werden. Wird die Federkonstante der Aufhängung kleiner, dann besteht Gefahr von Mikrofonie, bei größerer Federkonstante kann ein mechanischer Schock, z. B. beim Transport der Röhre, die Lochmaske so verschieben, daß der Fehler nicht rückgängig zu machen ist.

Das Bild 3 zeigt als Beispiel die gemessenen Verschiebungen Δh und Δa eines Kompensationselements für die Bildröhre A 63-11 X als Funktion der Temperaturänderung. Zum Vergleich sind die nach den genannten Formeln errechneten Verläufe eingezeichnet. Die Übereinstimmung ist als sehr gut zu bezeichnen. Durch diese Kompensation wird die auf dem Bildschirm sichtbare Landungsverschiebung stark reduziert. Bei Betrieb der Bildröhre mit 1 mA Strahlstrom wurden dafür in den Ecken des Schirms folgende Mittelwerte gemessen.

A 63-11 X: ohne Kompensation	45 μm
mit Kompensation	10 μm
A 56-11 X: ohne Kompensation	60 μm
mit Kompensation	15 μm

Für die Type A 56-120 X sind die Werte der A 56-11 X gültig. Die mit Kompensation verbleibenden Verschiebungen sind so gering, daß eine Beeinträchtigung der Bildqualität ausgeschlossen ist.

Europa-Maske

Das auf dem Bildschirm einer Fernsehbildröhre geschriebene Zeilenraster stellt in vertikaler Richtung eine örtlich periodische Intensitätsverteilung dar. Dieser Verteilung überlagert sich bei der Bildbetrachtung die ebenfalls periodische Maskenstruktur, wie in Bild 4 schematisch angedeutet ist. Durch Interferenz entstehen dabei Leuchtdichteunterschiede auf dem Schirm, die sogenannten Moire-Störungen. Diese werden besonders störend wahrgenommen, falls sie großflächig sind, d. h. die bei der Interferenz entstehende Differenzfrequenz ist sehr niedrig. Gerade das aber war bei den bisher in Farbbildröhren verwendeten Lochmasken der Fall, da diese auf die amerikanische Sendernorm mit 525 Zeilen ausgelegt waren (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 19, Seite 578).

Aus der Interferenztheorie folgt, daß für bestimmte Zeilen- und Loch-Abstände z bzw. d die Moirefrequenz Null wird, so daß keine Störung im Bild vorhanden wäre. Unvermeidliche Schwankungen der Bildamplitude oder -linearität rufen aber Abweichungen vom Idealfall hervor, es tritt niederfrequentes Moire auf. Daher ist für die Praxis der entgegengesetzte Weg, nämlich die Dimensionierung auf hochfrequentes Moire, richtig. Diese Bildstörung wird bei Betrachtung aus dem üblichen Abstand nicht mehr wahrgenommen. Für die deutsche Sendernorm mit 625 Zeilen ergibt sich unter Berücksichtigung von Austastung und Bildüberschreibung für die optimale Dimensionierung eine Veränderung des Maskenlochabstandes von 0,70 mm auf 0,77 mm. Diese Vergrößerung um 10% ist für die Auflösung der Röhre ohne Bedeutung, wenn man bedenkt, daß infolge der versetzten Anordnung der Lochreihen der halbe Lochabstand in der Schirmhöhe maßgebend und der Leuchtfleck im praktischen Betrieb größer als dieser Wert ist. In Zeilenrichtung erfolgt ebenfalls keine Beschnidung der wiederzugebenen Frequenzen.

Die bei der Europamaske gewählte Dimensionierung ergibt im Gegensatz zur amerikanischen Maske auch für die französische 819-Zeilennorm sowie die englische 405-Zeilennorm sehr gute Ergebnisse.

Dipl.-Ing. Helmut Seifert

Vielfachmeßinstrument mit Feldeffekttransistor-Eingang

Die hochohmige Eingangsschaltung

◀ Mit einem FET lassen sich ohne Schwierigkeiten Eingangswiderstände von 10 MΩ und mehr erreichen. Die zu messende Spannung steht dann an dem vergleichsweise niederohmigen Drain-Widerstand zur Verfügung. Am einfachsten wäre es, einen Gleichspannungsverstärker anzuschließen, der selbstverständlich auch Wechselspannungen verstärken würde. Sieht man jedoch einmal von dem Temperatureinfluß ab, so steht einem zufriedenstellenden Arbeiten immer noch die Änderung der Batteriespannung entgegen, welche die Arbeitspunkte des Verstärkers stark verschieben würde. Nur in einem vom Netz gespeisten Gerät mit hochstabilisierter Versorgungsspannung wäre ein solcher Aufbau zu verwirklichen. Da ein Wechselspannungsverstärker kaum von kleinen Änderungen der Versorgungsspannung beeinflusst wird, muß man die zu messende Gleichspannung in eine Wechselspannung mit proportionaler Amplitude umsetzen.

Bild 1 zeigt die nach diesen Gesichtspunkten entwickelte Schaltung. Über den Widerstand R1 von 10 MΩ gelangt die Meßspannung an den Spannungsteiler R2. Die beiden antiparallel geschalteten Dioden D1 und D2 bilden gemeinsam den Überlastungsschutz. Die geringen Sperrströme dieser Siliziumdioden verändern den Ein-

gangswiderstand nicht. Die Sperrschichtkapazitäten sowie die Eingangskapazität des FET müssen durch eine Kapazität parallel zum Eingangswiderstand R1 kompensiert werden, um einen brauchbaren Frequenzgang zu erhalten.

gangswiderstand nicht. Die Sperrschichtkapazitäten sowie die Eingangskapazität des FET müssen durch eine Kapazität parallel zum Eingangswiderstand R1 kompensiert werden, um einen brauchbaren Frequenzgang zu erhalten.

Der Chopper-Verstärker

An dem Drain-Widerstand steht die Meßspannung zur Verfügung. Die Funktionsweise des Choppers wird als bekannt vorausgesetzt; hier sei auf die einschlägige Literatur verwiesen [2, 3]. Der Chopper-Transistor T2 arbeitet nur einwandfrei, wenn der Wechselspannungs-Innenwiderstand der Meßspannungsquelle sehr klein ist. So ist parallel zum Drain-Widerstand ein großer Kondensator zu legen, der bei Wechselspannungsmessungen ohne Chopper

abgeschaltet werden muß. Die Ruhgleichspannung am Drain-Widerstand, bedingt durch den Arbeitspunkt des FET, ist zu kompensieren. Damit diese Kompensation feinfühlig möglich ist, wird die Änderung der Spannung an einer Stabilisierungsdiode D3 bei Änderung des Stromes durch die Diode ausgenutzt. Die Verwendung dieser Diode bringt einen weiteren Vorteil. Eine Änderung der Versorgungsspannung verschiebt die Vorspannung am Drain-Widerstand in ähnlicher Größenordnung wie an der Diode. Auch das Temperaturverhalten ist ähnlich.

Die Transistoren T3 und T4 verstärken die Meßspannung um etwa 50 dB; der Brückengleichrichter schließlich speist das Anzeigegerät. Naturgemäß ist für Gleichspannung und für Wechselspannung

Technische Daten

Meßbereiche: Gleichspannung 15 mV, 50 mV, 150 mV usw.; Wechselspannung 5 mV, 15 mV, 50 mV usw.; Eingangswiderstand 10 MΩ parallel 10 pF; Gleichstrommessung 1,5 mA an 10 Ω, 5 mA an 3 Ω usw.; Wechselstrommessung 0,5 mA an 10 Ω, 1,5 mA an 3 Ω usw.

Frequenzgang: 10 Hz bis 100 kHz ± 0,5 dB; 5 Hz bis 250 kHz - 3 dB

Stromversorgung: 1 Mallory-Batterie 9 V (Verbrauch bei Gleichspannungsmessung 4 mA sonst 2 mA)

Zur Widerstandsmessung zusätzlich eine Babyzelle 1,5 V, Meßgenauigkeit je nach Aufbau und Abgleich des Spannungsteilers zwischen 3 % und 10 %.

Im Mustergerät verwendete Spezialteile

Transistoren: 1 × FET 2 N 2386 (RCA), 1 × BSY 45 (Telefunken), 5 × BC 131 C (Telefunken)

Widerstände: 1/8 W, 10 %

Dioden: 3 × BZ 102 (Telefunken), 4 × AA 134 oder ähnliche Universaldioden

Schalter: S4 kombiniert mit P3 (1 × Ein, Ohm-eichung), S3 kombiniert mit P1 (1 × Ein, Hauptschalter), S1 und S2 (Tastenschalter je 2 × Um, Umschalter von Gleich- auf Wechselspannung), S0 Meßbereichschalter mit 2 × 10 Kontakten in einer Ebene

Meßinstrument: Drehspulmeßinstrument 50 µA

Batterien: 1 × 1,5 Babyzelle (Ohmmessung), 1 × 8,4 Quecksilberzelle (Stromversorgung)

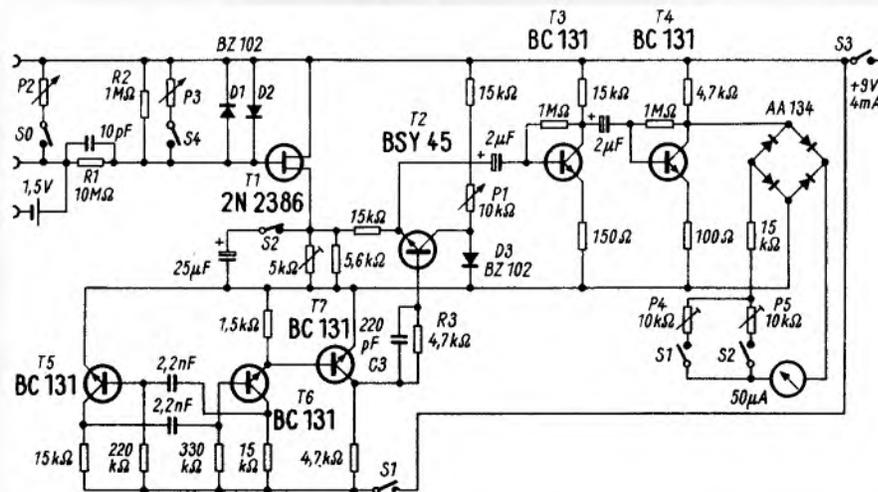
Potentiometer: P1 und P3 Knopfpotentiometer je 10 kΩ

Trimpotentiometer: P2 und P5, kleinste Ausführungen

Ansicht des Mustergerätes mit der Tastspitze



Unten: Bild 1. Gesamtschaltung des Vielfachinstrumentes mit FET-Eingangsstufe. Der Bereichschalter S0 ist nur im Prinzip angedeutet und kann je nach den gewünschten Bereichen erweitert werden



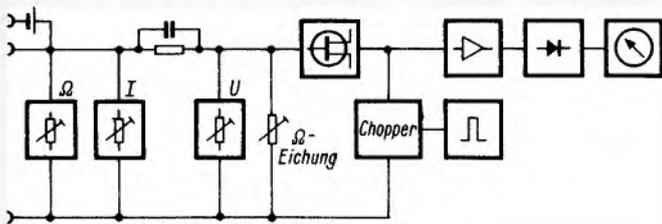
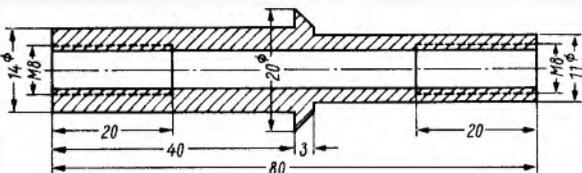
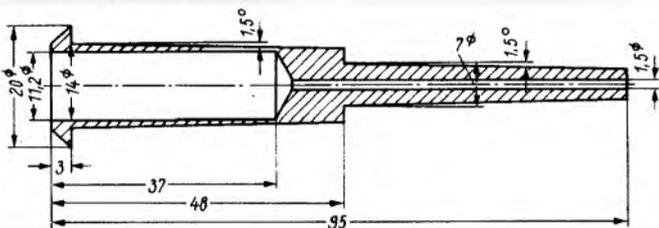


Bild 2. Blockschaltung des Vielfachmessers



Teil 2 Griff (PVC)



Teil 1 Spitze (PVC)

Bild 4. Die Einzelteile 1 und 2 der Tastspitze

Rechts: Bild 5. Die Einzelteile 3 bis 7 der Tastspitze

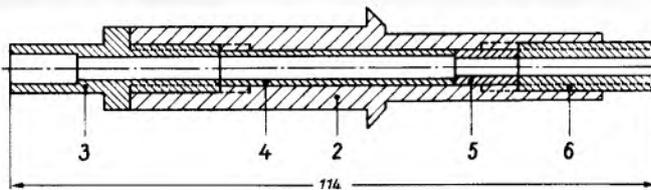
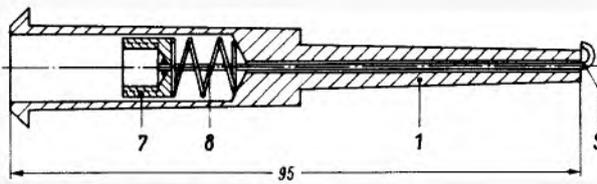
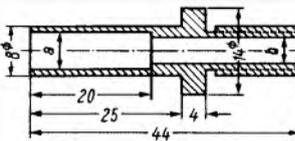
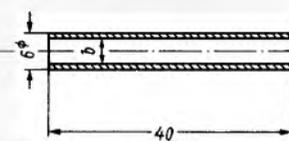


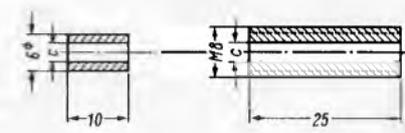
Bild 3. Zusammenbau der Tastspitze



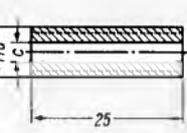
Teil 3 Zugentlastung (AL)



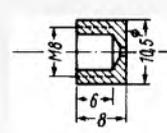
Teil 4 Abschirmhülse (Mg)



Teil 5 Isolierhülse (PVC)



Teil 6 Gewindebolzen (Mg)



Teil 7 Schraubkappe (Mg)

getrennt zu eichen. Bei Wechselspannungsmessung ist also lediglich der Kondensator parallel zum Drain-Widerstand gelegt, und der Rechteckgenerator wird abgeschaltet.

Der Rechteckgenerator aus den Transistoren T 5, T 6 und T 7 erzeugt eine exakt rechteckförmige Schaltspannung für den Chopper-Transistor. Das Glied R 3/C 3 ist genau abzustimmen, damit die Störspannungsspitzen hinter dem Chopper so gering wie möglich bleiben.

Strommessung

Mit dem beschriebenen Meßgerät wird der Spannungsabfall an einem Meßwiderstand gemessen. Dazu ist eine große Empfindlichkeit des Instruments erforderlich, damit dieser Meßwiderstand so klein wie möglich sein kann und die eigentliche Meßgröße nicht verfälscht wird.

Gleichstrommessung erfolgt mit dem Gleichspannungsbereich, Wechselstrommessung mit dem Wechselspannungsbereich.

Widerstandsmessung

Bei Widerstandsmessungen wird die Spannungsaufteilung zwischen dem unbekannten und einem Meßwiderstand gemessen. Diesen Spannungsteiler speist eine getrennte 1,5-V-Batterie. Zum Eichen schließt man die Meßklemmen kurz, und mit dem Potentiometer P 3 stellt man die Empfindlichkeit so ein, daß das Meßinstrument Vollausschlag zeigt.

Gesamtaufbau

Bild 2 zeigt den Aufbau des Gerätes als Blockschaltung. Der Spannungsteiler für Widerstands-, Strom- und Spannungsmessung kann vereinigt werden, weil die Strommessung jeweils im empfindlichsten Spannungsbereich erfolgt, und für die Wider-

standsmessung eine eigene Eichung über das Potentiometer P 3 möglich ist. Die Auslegung und der mechanische Aufbau des Spannungsteilers sind ausschlaggebend für die Genauigkeit des ganzen Instruments. Man braucht jedoch nicht unbedingt präzise und teure Meßwiderstände vorzusehen. Der Spannungsteiler ist so auszulegen, daß Widerstände zwischen zwei Normwerten erforderlich sind. Man setzt dann den nächsthöheren Wert als Grundwert ein und schaltet einen etwa zehnmal größeren Widerstand parallel. Der Parallelwiderstand kann aus der Normreihe gewählt werden. Ein Fehler von 10% beim Grundwiderstand bedeutet, daß der Parallelwiderstand aus der nächsthöheren und niedrigeren Stufe zu nehmen ist. Die möglichen 10% Abweichung des Parallelwiderstandes gehen dann nur noch mit 1% als Fehler des Meßwiderstandes ein.

Der Frequenzgang des Spannungsteilers ist durch Parallelkondensatoren zu linearisieren. Für die höheren Meßbereiche wird der Teilerwiderstand R 2 verkleinert, die parallelliegenden Eingangs- und Schaltkapazitäten behalten aber ihren Wert und müssen daher durch zugeschaltete Kondensatoren entsprechend dem Teilverhältnis vergrößert werden. Die erreichbaren technischen Daten nennt die Tabelle.

Die Frontplatte zeigt also die folgenden Bedienelemente: Anzeigeelement, Hauptschalter S 3, kombiniert mit dem Potentiometer P 1 zum Nullabgleich, Potentiometer P 3 zum Eichen bei Widerstandsmessungen, kombiniert mit dem Schalter S 4, Meßbereichsschalter mit z. B. 5 × 5 Schaltstellungen (2 × 5 für Spannungsmessung, 2 × 5 für Strommessung, 1 × 5 für Widerstandsmessung), einen vierpoligen Umschalter von Gleich- auf Wechselspannungsmessung und zwei Eingangsbuchsen. Kleine Änderungen der Versorgungsspannung beeinflussen die Meßgenauigkeit nicht, der Nullpunkt verschiebt sich jedoch geringfügig. Es ist deshalb empfehlenswert, eine Mallory-Batterie

einzusetzen, weil diese eine höhere Spannungs Konstanz zeigt.

Aufbau der Tastspitze

Um die angegebene Genauigkeit bei der Wechselspannungsmessung zu erreichen, muß man ein entsprechendes Meßkabel mit Tastspitze benutzen. Die Bilder 3, 4 und 5 zeigen eine einfache, leicht selbst herstellbare Tastspitze. Das abgeschirmte Kabel wird abgestuft und mit dem Mantel in die Zugentlastung Teil 3 (Bohrungsdurchmesser je nach Abmessung des Kabels) geschoben. Durch die Abschirmhülse Teil 4 verläuft das Stück ohne Gummimantel, und das Abschirmgeflecht wird am Ende der Hülse rundherum mit dieser verlötet. Dann schraubt man die beiden Teile in den Handgriff.

Von vorne werden über den Innenleiter des Kabels die Isolierhülse 5 und der Gewindebolzen 6 geschoben und in dem Handgriff festgeschraubt. Der Innenleiter wird zuletzt vorsichtig in dem Gewindebolzen verlötet. Schließlich verlötet man noch ein Stück Federdraht mit der Schraubkappe 7 und schiebt beides mit einer Feder in die Spitze. Das herausragende Stück des Federdrahtes biegt man zu einem Haken. An die Zugentlastung, die Verbindung mit dem Abschirmgeflecht hat, kann man die zum Messen notwendige Masseleitung anschließen. In jedem Fall reicht die Abschirmung durch das Griffteil, und Störspannungen werden von der Hand aus nicht übertragen. Die lange, spitze Form des Tastkopfes ermöglicht es, auch schwer zugängliche Meßpunkte zu erreichen. Die angegebenen Maße sollen natürlich nur Richtwerte sein und können entsprechend dem vorhandenen Material abgewandelt werden.

Literatur

- [1] Feldeffekt-Transistor-Voltmeter, FUNKSCHAU 1965, Nr. 5, Seite 124.
- [2] Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1967, S. 70.
- [3] Intermetall Schaltbeispiele 1962/4, Nr. 57.

Ein selbstgebauter elektronischer Rechner

2. Teil

Taktgeber und Ringschalter

Die Ursache alles Geschehens im Rechner sind die Taktimpulse TKT (Bild 5). Mit einem Schalter kann man zwischen Multivibratortakt und Einzeltakt wählen. Bei Einzeltaktbetrieb bestimmt der Bediende mittels Tastendruck die Geschwindigkeit des Programmablaufs und kann somit die Einzelaktionen des Rechners an Signallämpchen oder durch Spannungsmessungen verfolgen. Mit jedem Tastendruck wird ein Flipflop so gesetzt, daß sein Ausgang ein O-Signal an den Umschalter liefert; beim Loslassen der Taste wird das Flipflop jeweils wieder rückgesetzt. Am anderen Pol des Schalters liegen die Multivibrator-Rechteckspannungen mit einer Frequenz von 1,4 kHz.

Je nach Schalterstellung gelangt eines der Signale an das NOR-Glied TKT, bewirkt aber noch keinen Ausgang, da das END-Signal noch nicht aufgehoben ist. Vor jedem Rechengang müssen mit dem Signal LFF (Lösche Flipflop) bestimmte Flipflops in Anfangsstellung gebracht werden. Die Angaben von L und 0 auf allen Bildern mit logischen Schaltungen kennzeichnen den Zustand der Elemente oder Leitungen nach Auslösung des Signals LFF.

Das erste Flipflop WTR-ZIB des Ringschalters wird von LFF in Stellung L0 gebracht. Die Stellung des zweiten Flipflops ZSP-ZL0 ist unbestimmt und soll im Augenblick mit L0 angenommen werden. Mit dem Startsignal STA, das man mit einer Taste auslöst, wird der Rechengang eingeleitet, indem beide Flipflops von STA auf 0L ge-

Im ersten Teil dieser Beschreibung, der in der FUNKSCHAU 1968, Heft 21, Seite 663, erschien, erläuterten wir den grundsätzlichen Aufbau des Gerätes sowie NOR-Glieder, Inverter und Flipflops.

bracht werden. Die durch das Umschalten erzeugte positive Flanke von ZIB erwirkt nun die Umkehr von END über die Operationssteuerung. Jetzt ist also das END-Signal O, so daß das NOR-TKT die Taktimpulse freigibt.

An dieser Stelle sei erwähnt, daß alle Leitungsenden mit einem Pfeil nach rechts durch Zahlen auf die Bilder hinweisen, zu denen sie führen. Entsprechend zeigen von links ins Bild führende Leitungen mit ihren Zahlen Herkunftsbild und Entstehungsort an. Das möge aber nicht dazu verleiten, gewisse Voraussetzungen von Signalen und Zuständen, die bei der Erklärung des Rechners gemacht werden müssen, voreilig zu ergründen. Die Entstehung von z. B. END kann erst bei der Behandlung der Operationssteuerung erklärt werden.

Die nun am Ringschalter vorhandenen Taktimpulse schalten bis zum Rechenende in zyklischer Form die beiden Flipflops. Die erste positive Flanke von TKT kann nur den oberen Ausgang von FF-WTR-ZIB auf L setzen, nicht den unteren, da dieser bereits gesetzt ist; aus demselben Grunde auch nicht den unteren von FF-ZSP-ZL0. Der obere Ausgang von FF-ZSP-ZL0 kann nicht gesetzt werden, da der 0-Wert von WTR in diesem Moment noch nicht die UND-Bedingung von Eingang 1 erfüllt. Diese

Überlegungen klären die ganze Funktion des Ringschalters.

Die erste positive Flanke von TKT, um es zu wiederholen, wirkt also am Eingang 2 von FF-WTR-ZIB und setzt dieses auf L0. Die zweite positive Flanke schaltet FF-ZSP-ZL0 auf L0 über Eingang 1, der dritte TKT-Impuls kehrt wieder den Zustand des ersten Flipflops um, diesmal über Eingang 3; schließlich wird das zweite Flipflop vom vierten TKT-Impuls umgesetzt, worauf der Vorgang wieder von vorn beginnt.

Der Ringschalterzyklus läuft damit in vier Phasen ab, die in zeitlicher Reihenfolge den Signalen WTR, ZSP, ZIB und ZL0 entsprechen. Ihren positiven Flanken sollen die Zeitpunkte XT 1, XT 2, XT 3 und XT 4 zugeordnet werden, um den Programmablauf nach Zeitrelationen zu orientieren. XT 1-3 bedeutet beispielsweise die Dauer von XT 1 bis XT 3. T heißt Zeit, und der Buchstabe X soll sich auf den Ringschalter beziehen. Bei Bezug auf den Schrittschalter wird X durch andere Zeichen ersetzt, die den zeitabhängigen Zuständen der Schrittschalterflipflops entsprechen.

Die vier Impulse vom Ringschalter haben Takt- und Befehlsaufgaben und zwar:

XT 1	WTR	Weiterschalten zur nächsten Stelle, XT 1-3,
XT 2	ZSP	Zwischenspeichern, XT 2-4,

Tabelle 2. Bezeichnungen der Bauelemente, Leitungen, Funktionen und Signale

Bezeichnung	in Bild	Bedeutung	Bezeichnung	in Bild	Bedeutung
AA 1, 2, 3	9	Ausgänge Speicher A	REW	11	Rechnung Weiter
AB 1, 2, 3, U	8	Impulsausgänge Speicher B	SAX	9	Von Speicher A, WAHR wenn L-Bit
ADD	11	Addition	SB 1, 2, 3, U	8	Speicher B
ADK	9	bei Addition Komplement	SBX	9	WAHR, wenn L-Bit aus Speicher B
ADX	9	WAHR, wenn Addition und L-Bit	SCN	11	Speicher C Null
AOS	11	Addition oder Subtraktion	SGO	11	Schrittschalter weiter bei Multiplikation oder Division
AÖB	9	NICHT Speicher A und NICHT Speicher B	SHA, B, 1, 2, 3, U	7	Schrittschalter-Flipflops
AOM	11	Addition oder Multiplikation	STA	11	Start
DDN	10	Dividend Null	SUB	11	Subtraktion
DHA	11	Division Halt	SOD	11	Subtraktion oder Division
DIV	11	Division	SUK	9	Komplement bei Subtraktion
DPZ	11	Zählimpuls bei Division	SUX	9	WAHR, wenn Subtraktion und kein L-Bit
DST	11	Division Stop	TKT	5	Takt
DVS	11	Verhindert bei Division den ersten Zählimpuls	UBJ	9	Übertrag bei jetziger Rechnung
EB 1, 2, 3, U	8	Eingänge Speicher B	UBV	9	Übertrag von voriger Rechnung
END	11	Ende der Rechnung	UTJ	9	Übertrag von jetziger Rechnung
HOU	9	NICHT erster Halbaddierer und NICHT Übertrag	UTV	9	Übertrag von voriger Rechnung
LFF	11	Lösche Flipflops	V01	10	Vergleichsglied 2 ⁰ Nr. 1
LSB	11	Lösche Speicher B	VGL	10	Speicher C und Zähler gleich
LZA	11	Lösche Zähler	WTR	5	Weiterschalten zur nächsten Stelle
MOD	11	Multiplikation oder Division	ZA 1, 2, 3, 4	10	Zählerflipflops
MPV	11	Vergleichsimpuls für Multiplikation	ZIB	5	Inhalt des Zwischenspeichers in den Speicher B bringen
MPZ	11	Zählimpuls bei Multiplikation	ZLO	5	Zwischenspeicher Löschen
MUL	11	Multiplikation	ZSP	5	Zwischenspeichern
NDN	10	Nur Divisor Null	ZWS	8	Zwischenspeicher
NUM	11	Vergleichsimpuls für Null-Multiplikation	1 HA	9	Erster Halbaddierer
PUV	11	Vergleichsimpuls	1 HU	9	Erster Halbaddierer und Übertrag
PUZ	11	Zählimpuls	1 US	9	Erste Stelle und Subtraktion
RES	11	Rechnung Stop	2 HA	9	Zweiter Halbaddierer

das L-Signal, das der Spannung von 0 V entspricht, die Flipflops SB 1 und SB 3 in Stellung L0. Ihre unteren Ausgänge schalten mit den 0-Werten über Treiber die Lämpchen 2^0 und 2^2 ein ($2^0 + 2^2 = 5$) und erzeugen, nachdem man mit der Starttaste den Schrittschalter in Tätigkeit gebracht hat, L-Impulse an den NOR-Glied-Ausgängen AB 1 und AB 3.

Der Impuls AB 1 erscheint mit dem L-Wert von SH 1 für die Dauer von 1 T 1 bis 2 T 1 (siehe Bild 6). AB 2 ist von 2 T 1 bis 3 T 1 WAHR, AB 3 von 3 T 1 bis UT 1 und AB 4 von UT 1 bis zum Anfang von END bzw. 1 T 1. Die Ausgänge führen aufgrund der NOR-Bedingung aber nur dann einen Impuls, wenn die entsprechenden Flipflops im Speicher B gesetzt sind. Der Speicherinhalt wird also stellenweise über AB 1, AB 2 und AB 3 im Takte des Schrittschalters in das Addierwerk gegeben.

Das Ergebnis einer Stellenrechnung ist zur gleichen Zeit mit 0 oder L am Eingang des Zwischenspeichers ZWS als 2 HA vorhanden und setzt, wenn 2 HA WAHR ist, das Flipflop ZWS mit dem Befehl ZSP (Zwischenspeichern). Ist das Rechenergebnis L, so steht FF-ZWS auf L0; ist das Resultat dagegen 0, so findet man den Zustand 0L vor. Beide Ausgänge des Flipflops liegen an bestimmten Setz- bzw. Rücksetzeingängen sämtlicher Flipflops des Speichers B.

Die Ausgänge der NOR-Glieder EB 1 bis EBU liefern durch die NOR-Verknüpfung der Schrittschaltersignale mit WTR einen WAHREN Impuls für die Dauer von XT 3-1 zu einem Zeitpunkt, der der Stellenzahl des Schrittschalters entspricht. Während also die Stelle 2^0 , 2^1 , 2^2 oder Überlauf (gemäß der Schrittschalterstellung) bearbeitet wird, erscheint ein WAHRE Impuls EB 1, EB 2, EB 3 oder EBU (gleichzeitig mit ZIB) am Eingang des Flipflops SB 1, SB 2, SB 3 oder SBU. EB 1, EB 2, EB 3 oder EBU setzt nun zur Zeit XT 3 die Seite des entsprechenden Flipflops im Speicher B, die entweder von ZWS oder \overline{ZWS} vorbereitet wurde.

An einem Beispiel mit der zweiten Binärstelle soll der Vorgang noch einmal erklärt werden: Der Schalter S 2 wurde vorher gedrückt, so daß FF-SB 2 auf L0 steht. Für die Zeit 2 T 1 bis 3 T 1 ist SH 2 FALSCH. SH 2 erzeugt mit dem unteren Ausgang von FF-SB 2, der auch FALSCH ist, für die Zeit 2 T 1 bis 3 T 1 einen WAHREN Impuls AB 2. Zur gleichen Zeit führt 2 HA das Rechenergebnis, das mit 0 angenommen werden soll. FF-ZWS wurde spätestens zur Zeit 1 T 4 durch ZL0 in den Zustand 0L gebracht. ZSP wird zum Zeitpunkt 2 T 2 WAHR, kann aber FF-ZWS nicht setzen, da 2 HA FALSCH ist. Damit ist das Resultat gespeichert. \overline{ZWS} hat nun L-Wert und bereitet an jedem Flipflop des Speichers B einen Rücksetzeingang

Tabelle 3. Dualzahlen von 0...15

Dezimal	Dual			
0	0	0	0	0
1	0	0	0	L
2	0	0	L	0
3	0	0	L	L
4	0	L	0	0
5	0	L	0	L
6	0	L	L	0
7	0	L	L	L
8	L	0	0	0
9	L	0	0	L
10	L	0	L	0
11	L	0	L	L
12	L	L	0	0
13	L	L	0	L
14	L	L	L	0
15	L	L	L	L

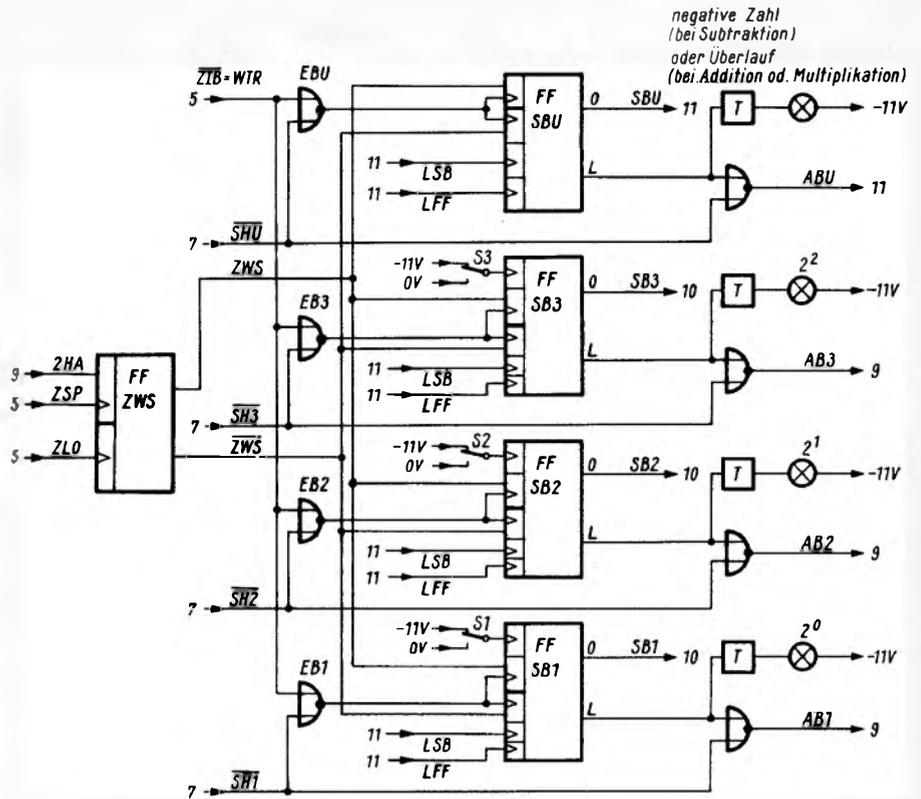


Bild 8. Speicher B (Akkumulator) enthält das Rechenergebnis, das mit Lämpchen angezeigt wird. T kennzeichnet Treiber für Lämpchen

vor. WTR wird zur Zeit 2 T 3 FALSCH (entspricht dem WAHREN Befehl ZIB) und macht zu diesem Zeitpunkt den Ausgang EB 2 WAHR. Somit wird FF-SB 2 zum Zeitpunkt 2 T 3 zurückgesetzt. Das Signal SH 2 nimmt zur Zeit 3 T 1 wieder WAHREN Wert an und schließt damit den Rechengang der zweiten Binärstelle ab.

Addition und Subtraktion

Die Addition von Binärzahlen ist ein sehr einfacher Rechenvorgang, wenn man sich folgendes merkt:

- 0 + 0 = 0 Übertrag 0
- 0 + L = L Übertrag 0
- L + L = 0 Übertrag L

Der hier beschriebene Rechner arbeitet nach dem Serienprinzip, d. h. bei mehrstelligen Operanden werden jedes Bit einzeln, alle Bits nacheinander addiert, wobei der Schrittschalter mit der niedrigsten Binärstelle beginnt. Dabei führen zwei Halbaddierer die Addition einer Stelle in zwei Schritten durch.

Mit dem ersten Schritt werden die beiden von den Speichern A und B kommenden Zahlen verglichen. Sind sie gleich, gibt der erste Halbaddierer die Summe 0 aus. Haben sie dazu noch einen L-Wert, so wird ein Übertrag ausgegeben, den der Rechner bis zur nächsten Stellenaddition speichert. Im zweiten Halbaddierer vollzieht sich der gleiche Prozeß. Mit ihm wird der Übertrag der vorigen Rechnung zur Summe der beiden vom ersten Halbaddierer verarbeiteten Stellen addiert. Dabei kann wieder ein Übertrag auftreten. Niemals aber erhält man von beiden Halbaddierern einen Übertrag. Deswegen kann man mit beiden Übertragsausgängen ein Flipflop setzen.

Die Subtraktion führt man durch, indem man das Zweierkomplement des Subtrahenden zum Minuenden addiert. Das Zweierkomplement einer Dualzahl bildet die Differenz zwischen Subtrahend und der Dualzahl

einer Zweierpotenz, deren Exponent gleich der Stellenzahl des binären Subtrahenden ist. Das Zweierkomplement von LOLL ist somit

$$L0000 - LOLL = 0L0L$$

Der Subtrahend ist aber beliebig lang, wenn man ihm eine Reihe von Nullen voranstellt; also ist das Zweierkomplement von ...000LOLL auch

$$L0...0000000 - ...000LOLL = 0L...LLL0L0L$$

Das Einerkomplement bildet man, indem der Subtrahend nicht von L...000, sondern von L...LLL abgezogen wird. Damit ist das Einerkomplement um Eins kleiner als das Zweierkomplement. Man erhält das Zweierkomplement wieder, wenn man zum Einerkomplement L addiert. Das Einerkomplement von LOLL ist

$$LLLL - LOLL = 0L00$$

Dabei erkennt man, daß das Einerkomplement die inverse Bitfolge des Subtrahenden aufweist, d. h. 0 und L werden gegeneinander vertauscht.

Der Rechner subtrahiert bei dem Beispiel LL0 - L0L folgendermaßen: Das 2^0 -Bit des Subtrahenden wird invertiert und zur gleichen Stelle des Minuenden addiert:

$$0 + \text{NICHT } L = 0 + 0 = 0, \text{ Übertrag} = 0$$

Zusätzlich addiert der Rechner einmalig ein L zur Formung des Zweierkomplements:

$$0 + L = L, \text{ Übertrag} = 0$$

Das ist die erste Stelle des Ergebnisses. Die zweite Stelle:

$$L + \text{NICHT } 0 = L + L = 0, \text{ Übertrag} = L$$

Dritte Stelle:

$$L + \text{NICHT } L + \text{Übertrag} = L + 0 + L = 0, \text{ Übertrag} = L$$

Ist der dreistellige Minuend größer als der dreistellige Subtrahend, so ergibt die Addition der dritten Stelle immer einen Übertrag.

Der größte Operand, der dem Rechner eingegeben werden kann, ist dreistellig. Der Schrittschalter führt aber mit seinem Flipflop FF-SHU einen vierten Rechengang

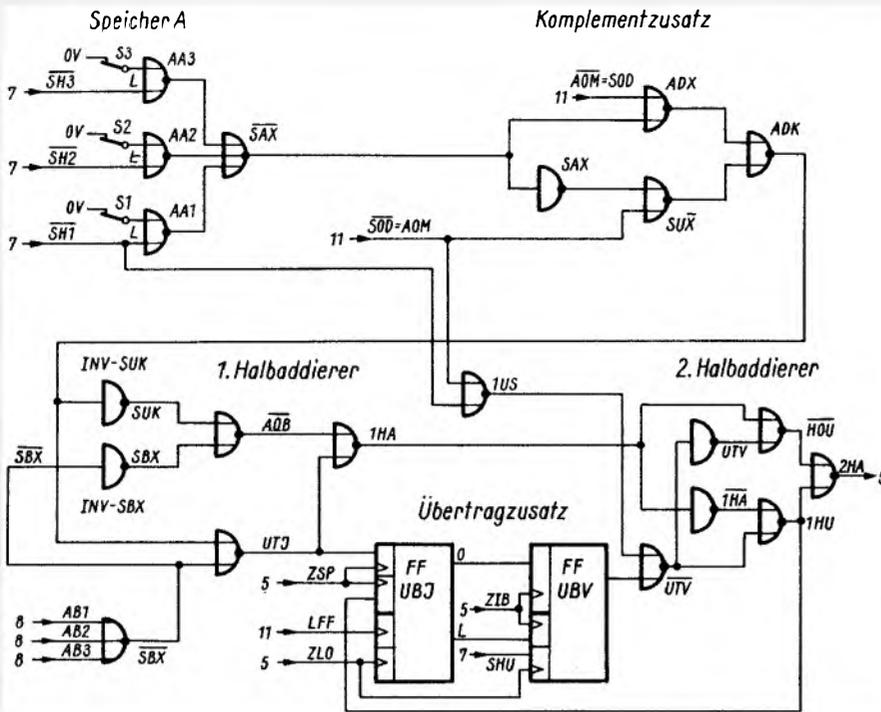


Bild 9. Speicher A, Komplement- und Übertragungszusatz und Addierwerk, das aus zwei Halbdaddierern besteht

durch, wofür im Speicher B das Flipflop SBU vorgesehen ist. Bei der Berechnung der vierten Stelle sind immer der Minuend und Subtrahend 0. Der Subtrahend wird aber invertiert und addiert. Der Übertrag ist L. Also:

$$0 + \text{NICHT } 0 + \text{Übertrag } L \\ = 0 + L + L = 0, \text{ Übertrag } L$$

Der Übertrag der vierten Stelle wird nicht mehr verwertet. Das angeführte Beispiel ergab somit:

$$LL0 - L0L = 000L$$

Ist der Minuend kleiner als der Subtrahend, erhält man nach Berechnung der dritten Stelle keinen Übertrag, und die vierte Stelle ergibt:

$$0 + \text{NICHT } 0 + \text{Übertrag } 0 \\ = 0 + L + 0 = L$$

Das Flipflop SBU im Speicher B wird damit gesetzt und zeigt mit seinem Lämpchen 2^3 eine negative Zahl an. Die negative Zahl wird aber als Komplementwert gespeichert, z. B. ist $-1 = 0 - L = \dots LLLL$.

Speicher A und Addierwerk

Die Schaltung in Bild 9 läßt sich unterteilen in Speicher A, Addierwerk, Komplement- und Übertragungszusatz. Bei Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division wird dem Speicher A entsprechend ein Summand, der Subtrahend, der Multiplikand oder der Divisor eingegeben.

Während im Speicher B die Eingabedaten durch Ergebnisspeicherung verlorengehen, bleibt im Speicher A der Operand erhalten, solange die Stellenschalter S1, S2, S3, die allein den Speicher A bilden, in ihrer Stellung der Binärverschlüsselung des Operanden entsprechen.

Ein geöffneter Schalter entspricht dem L-Bit einer Zahl. Bestimmt zum Beispiel der Schrittschalter im Augenblick den Rechengang der zweiten Stelle mit seinem FALSCHEN Signal SH2, so wirkt das NOR-Glied AA2, wenn der Schalter S2 geöffnet ist, als Inverter und erzeugt als einziges der drei NOR-Glieder AA1...AA3 ein L-Signal,

was zu einem 0-Ausgang von NOR-SAX führt. SAX ist also 0, wenn der Operand ein L-Bit aufweist. Dabei soll hier und auch weiterhin vorausgesetzt werden, daß der Schrittschalter sich in der zur besprochenen Binärstelle gehörigen Stellung befindet.

SAX ist das Eingangssignal des Komplementzusatzes. Je nach der eingestellten Operation ist entweder AOM (Addition oder Multiplikation) oder SOD (Subtraktion oder Division) WAHR. Danach nimmt ADX L-Wert an, wenn addiert werden soll und eine Zahl vorhanden ist; SUX ist WAHR, wenn subtrahiert werden soll und keine Zahl vorhanden ist. Am Ausgang ADK des Komplementzusatzes sollte bei Subtraktion eigentlich der Komplementwert erscheinen, er tritt jedoch bei Addition auf. Das hat

Tabelle 4. Der 1. Halbdaddierer mit Komplementbildung und der 2. Halbdaddierer

1 HA	Entweder 1 US oder UBV	Bit-Speicher A								Bit-Speicher B				2 HA
		SAX	SAX	AOM	SUX	SOD	ADX	ADK	SUX	SBX	SBX	AOB	UTV	
0	0	L	L	0	0	0	L	0	0	L	0	L	0	0
0	0	L	0	0	0	0	L	0	L	0	L	0	L	0
L	0	L	L	0	0	L	0	L	0	L	0	L	0	L
L	0	L	L	0	0	L	0	L	L	0	L	0	L	0
0	L	0	L	L	0	0	L	0	L	0	L	0	L	0
0	L	0	L	L	0	0	L	0	L	0	L	0	L	0
L	0	L	0	0	L	0	L	0	0	L	0	L	0	0
L	L	0	0	L	0	L	0	L	0	L	0	L	0	0

seine Ursache in der ausschließlichen Verwendung von NOR-Gliedern, deren Eigenschaft der Signal-Umkehrung sich manchmal vorteilhaft und zuweilen ungünstig auswirkt. Deswegen muß man wie hier mit INV-SUK und INV-SBX invertieren, nur weil ein NOR-Glied das Signal umgedreht hat.

AB1, AB2 und AB3 sind die Ausgänge des Speichers B, von denen jeweils nur einer aktiv ist und bei L-Bit SBX FALSCH macht. Sind SBX und ADK beide 0, d. h. addiert man L und L, erhält man einen WAHREN Übertragungsausgang UTJ (jetzige Rechnung), der den Setzeingang von FF-UBJ vorbereitet und mit dem FALSCHEN Signal AOB [nicht (Speicher A oder B)] einen FALSCHEN Ausgang des ersten Halbdaddierers erwirkt.

FF-UBV speichert den Übertrag der vorigen Stellenrechnung, der zur Summe des ersten Halbdaddierers im folgenden zweiten Halbdaddierer zugezählt werden muß. Beim Rechengang der ersten Stelle hat UBJ - da keine vorige Operation erfolgte - den Inhalt 0, und UBV kann nicht WAHR sein. Dafür wird bei erster Stelle und Subtraktion mit WAHREM 1US aus dem Einerkomplement das Zweierkomplement erstellt.

Entweder 1 US oder UBV wird mit NOR-UTV invertiert. Als Eingänge des letzten NOR-Gliedes des zweiten Halbdaddierers findet man die Signale 1 HU (erster Halbdaddierer und Übertrag) und HOU (nicht (erster Halbdaddierer oder Übertrag), das ist dasselbe wie nicht erster Halbdaddierer und nicht Übertrag), die mit 2 HA das WAHRE Ergebnis des Rechengangs liefern. 1 HU ist zugleich der Übertrag des zweiten Halbdaddierers, der zwecks Addition zur nächsten Stelle in FF-UBJ gespeichert wird.

Beim Übertragungszusatz, der aus den beiden Flipflops UBJ und UBV besteht, läuft der gleiche Vorgang ab wie beim Zwischenspeicher. Der Übertrag der jetzigen Rechnung wird mit ZSP zur Zeit XT2 auf das Flipflop UBJ übertragen; im nächsten Moment zur Zeit XT3 übernimmt ihn FF-UBV in gleicher Weise wie der Speicher B. Vorher mußte aber der Übertrag der vorigen Rechnung verwertet werden. Das geschah mit dem Zwischenspeicher, der zur gleichen Zeit durch denselben Befehl ZSP das Ergebnis 2 HA der augenblicklichen Rechnung aufnahm wie FF-UBJ ihren Übertrag.

Während FF-UBJ vor jeder nächsten Stellenrechnung mit ZLO wieder gelöscht wird, müssen die Zustände des Flipflops UBV die Zeit für die Verarbeitung aller Binärstellen überdauern. Erst am Ende der Rechnung erlaubt SHU das Löschen, damit bei einer neuen Rechenoperation das Ergebnis durch den eventuell noch bestehenden Übertrag nicht verfälscht wird.

Die Zustände der Signalleitungen für sämtliche möglichen Additionen und Subtraktionen sind zur besseren Übersicht in Tabelle 4 zusammengestellt. Der erste Teil bezieht sich auf die Komplementbildung und den ersten Halbdaddierer, der zweite, kleinere Teil auf den zweiten Halbdaddierer.

(Fortsetzung folgt)

Der vierte Farbfernseh-Übertragungswagen

Im Text dieses Beitrages in der FUNKSCHAU 1968, Heft 18, Seite 566, kam nicht zum Ausdruck, daß die vier Farbfernsehkameras mit jeweils drei Plumbicon-Aufnahmeröhren von der Firma Philips geliefert wurden.

In letzter Zeit werden auffallend viele Blaupunkt Fernseher verkauft. Wir ahnen die Gründe.



Eine Menge Leute sehen nun schon über ein Dutzend Jahre fern. Manche besitzen schon ihr drittes oder viertes Gerät. Darüber sind sie zu Kennern geworden.

Sie wissen zwar nicht, daß wir z. B. das Chassis zu den Farbmonitoren der Fernsehstudios liefern. Es fällt ihnen bloß auf, daß bei Blaupunkt Fernsehern das Bild so

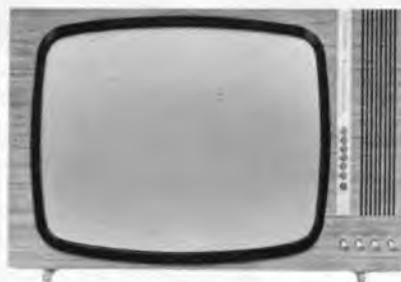
klar und konstant ist. (Wir nennen das Studioqualität.)

Manche wundern sich auch über den guten Klang. Den erreichen wir u. a. dadurch, daß wir die Lautsprecher den Ton nach vorn abstrahlen lassen statt um die Ecke.

Einer der Gründe für den Erfolg ist sicherlich, daß wir uns mit dem Design sehr viel Mühe gegeben

haben. Wir haben uns dabei nicht auf eine bestimmte Richtung eingeeengt, sondern eine breite Auswahl entwickelt. Schließlich haben die Kunden, die Ihre Schaufenster sehen, nicht alle den gleichen Geschmack.

Übrigens, wieviel Blaupunkt Fernseher sind zur Zeit in Ihren Fenstern?



Fernseher von
BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch-Gruppe

ABSOLUT SPITZENKLASSE!

Philips HiFi-Stereo-Tonbandgerät 4407

HiFi-Aufnahmen schon bei 9,5 cm/s.
Eingebaute Lautsprecher.
Modulationsanzeige bei der
Wiedergabe. Überspielregler für
Multiplay · etc · etc · etc

AN DEN FACHHÄNDLER:

1967 waren 15% aller verkauften
Tonbandgeräte Stereo-Geräte.
1968 ist der Stereo-Anteil noch
größer. Höchste Zeit also für ein
revolutionäres Spitzenkasse-Gerät.
Ein Gerät, mit dem Philips beweist,

daß HiFi-Qualität nicht teuer
sein muß.

AN DEN TECHNIKER:

Falls Sie die Neugier plagt:
mit wenigen Handgriffen haben Sie
das Innere des Gerätes vor sich.
Die Lautsprecher und Anzeige-
Instrumente sind mit Steck-
verbindungen angeschlossen.
Das Gerät ist auch im ausgebauten
Zustand voll funktionsfähig, weil wir
SERVICE-FREUNDLICHKEIT
groß schreiben.

WEITERE DATEN:

4-Spur-Technik; Bandgeschwindig-
keiten 4,75, 9,5 und 19 cm/s;
eingebautes Mischpult; 2 VU-Meter;
Balanceregler; getrennte
Höhen- und Baßregler.



PHILIPS



Differenzverstärker I

Vs 51

2 Blätter

1 Prinzip

Es ist Aufgabe eines Differenzverstärkers, eine Spannung zwischen zwei Punkten meßbar zu machen, an denen außerdem eine gleiche und im Verhältnis zur Meßspannung große Störspannung steht. Ein typisches Beispiel ist die Elektrokardiografie. Zwischen den beiden Elektroden, die an den zu untersuchenden Menschen gelegt sind, treten nur die schwachen, durch die Wirkung des Herzmuskels bedingten Spannungen (einige Millivolt) auf. Gleichzeitig führt aber der ganze Körper Spannungen gegen Erde. Sie entstehen durch Induktion aus den verschiedenen, umgebenden Wechselstromleitungen. Auch durch eine Verbindung des Patienten mit Erde lassen sich diese Störspannungen nur verringern, aber nicht unschädlich machen, da die menschliche Haut einen relativ hohen spezifischen Widerstand aufweist. Hier ist also ein Differenzverstärker erforderlich, der ausschließlich die Spannung zwischen den beiden Meßstellen zur Anzeige bringt, dagegen auf die – beiden Meßstellen gemeinsame – Störspannung nicht oder nur sehr schwach anspricht.

1.1 Beurteilung eines Differenzverstärkers

Maßgebend für die Güte eines Differenzverstärkers sind also:

die Höhe der Differenzverstärkung (V_{diff}), d. h. Verstärkung des Nutzsignals, das an die beiden Meßklemmen angelegt ist, und

die Höhe der Gleichtaktverstärkung (V_{gl}), d. h. die Verstärkung des Störsignals, das zwischen den Meßklemmen und Erde steht.

Die Güte selbst wird ausgedrückt als: $G = \frac{V_{diff}}{V_{gl}}$

2 Schaltungen für Differenzverstärkung

2.1 Gegentaktschaltung mit gemeinsamem Katodenwiderstand

Die Gegentaktschaltung mit gemeinsamem Katodenwiderstand (Bild 1) ist die Grundschialtung und gleichzeitig auch die für solche Differenzverstärker gebräuchlichste Schaltung. Die Formeln zur Bestimmung ihrer Güte werden deshalb von den Triodengrundgleichungen her abgeleitet (Bild 2).

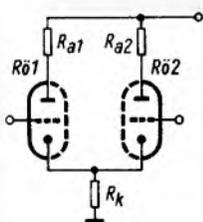


Bild 1. Gegentaktschaltung mit gemeinsamem Katodenwiderstand (Prinzip)

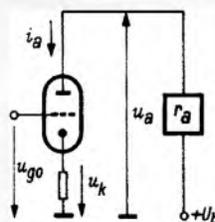


Bild 2. Stromlauf und Spannungen in einer gegengekoppelten Triode

Liegt an der Anode einer Triode ein Wechselstromwiderstand, dann gilt für den Anodenwechselstrom nicht die einfache Beziehung $i_a = S \cdot u_g$ (gültig nur für konstante Anodenspannung), sondern die erweiterte Formel: $i_a = S (u_g + D \cdot u_a)$; denn die Anodenwechselspannung übt über den Durchgriff eine Steuerwirkung aus. Weiter ist zu berücksichtigen, daß $u_a = -i_a \cdot r_a$ ist, da steigender Anodenstrom abnehmende Anodenspannung bedeutet.

Die bekannte Grundgleichung der Triode lautet also:

$$i_a = S (u_g + D \cdot u_a) = S \cdot u_g + \frac{1}{R_i} \cdot u_a = \frac{\mu}{R_i} \cdot u_g + \frac{1}{R_i} \cdot u_a \quad (1)$$

Bezogen auf die Schaltung in Bild 2 mit $u_a = -(i_a \cdot r_a + u_k)$ und $u_g = u_{g0} - u_k$ ergibt sich:

$$i_a = \frac{\mu}{R_i} \cdot (u_{g0} - u_k) - \frac{1}{R_i} (r_a \cdot i_a + u_k)$$

$$i_a \cdot R_i = \mu \cdot u_{g0} - \mu \cdot u_k - r_a \cdot i_a - u_k$$

$$i_a = \frac{\mu \cdot u_{g0} - \mu \cdot u_k - u_k}{R_i + r_a} = \frac{\mu \cdot u_{g0} - (\mu + 1) \cdot u_k}{R_i + r_a} \quad (2)$$

Anhand dieser Grundformel und der Prinzipschaltung nach Bild 3a berechnen sich Gleichtakt- und Gegentaktschaltung wie folgt:

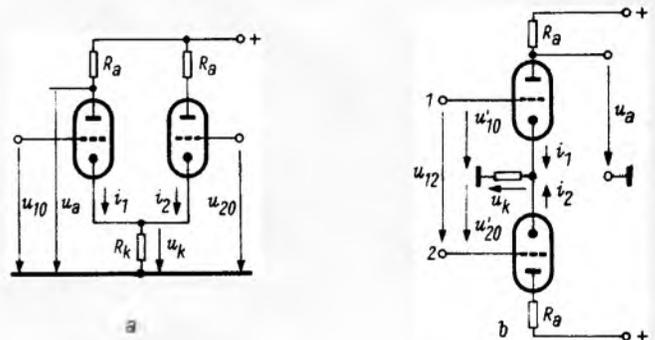


Bild 3. a = Gleichtaktaussteuerung einer Gegentaktschaltung mit gemeinsamem Katodenwiderstand; b = Gegentaktaussteuerung einer Gegentaktschaltung mit gemeinsamem Katodenwiderstand

2.1.1 Gleichtaktverstärkung

Nach Bild 3 gilt:

$$i_1 = \frac{\mu \cdot u_{10} - (\mu + 1) \cdot u_k}{R_i + R_a}$$

$$i_2 = \frac{\mu \cdot u_{20} - (\mu + 1) \cdot u_k}{R_i + R_a}$$

$$\left. \begin{array}{l} \mu_1 = \mu_2 \\ R_{i1} = R_{i2} \\ R_{a1} = R_{a2} \end{array} \right\}$$

Für Gleichtaktaussteuerung, d. h. $u_{10} = u_{20}$, ergibt sich:

$$u_k = (i_1 + i_2) \cdot R_k = \left(\frac{2 \mu \cdot u_{10} - 2 (\mu + 1) \cdot u_k}{R_i + R_a} \right) \cdot R_k$$

$$u_k = \frac{2 \mu \cdot u_{10} \cdot R_k}{R_i + R_a + 2 (\mu + 1) R_k} = \frac{2 \mu \cdot u_{10}}{\frac{R_i}{R_k} + \frac{R_a}{R_k} + 2 (\mu + 1)}$$

Nach Einsetzen von u_k in Gleichung 2 erhält man:

$$i_a = i_1 = \frac{\mu \cdot u_{10} - \frac{(\mu + 1) \cdot 2 \mu \cdot u_{10}}{\frac{R_i}{R_k} + \frac{R_a}{R_k} + 2 (\mu + 1)}}{R_i + R_a}$$

Ferner ist die Gleichtaktverstärkung $V_{\kappa 1} = \frac{u_a}{u_{10}} = \frac{-i_1 \cdot R_a}{u_{10}}$

$$V_{\text{gl}} = - \left(\frac{\mu \cdot R_a}{R_i + R_a} \cdot \frac{2 \mu (\mu + 1) \cdot R_a}{(R_i + R_a) \left(\frac{R_i}{R_k} + \frac{R_a}{R_k} + 2 (\mu + 1) \right)} \right)$$

$$V_{\text{gl}} = - \left(\frac{\mu \cdot R_a \left[\frac{R_i}{R_k} + \frac{R_a}{R_k} + 2 (\mu + 1) \right] - 2 \mu R_a (\mu + 1)}{(R_i + R_a) \left(\frac{R_i}{R_k} + \frac{R_a}{R_k} + 2 (\mu + 1) \right)} \right)$$

$$V_{\text{gl}} = \frac{-\mu \cdot R_a}{R_i + R_a + 2 R_k (\mu + 1)} = \frac{-\mu}{1 + \frac{R_i}{R_a} + 2 \frac{R_k}{R_a} (\mu + 1)} \quad (3)$$

2.1.2 Gegentaktverstärkung (Bild 3a und b)

Für Gegentaktaussteuerung, d. h. $u'_{10} = -u'_{20}$, ergibt sich:

$$i_1 = \frac{\mu \cdot u'_{10} - (\mu + 1) \cdot u_k}{R_i + R_a}$$

$$i_2 = \frac{-\mu \cdot u'_{10} - (\mu + 1) \cdot u_k}{R_i + R_a}$$

$$u_k = (i_1 + i_2) R_k = \frac{-2 (\mu + 1) \cdot u_k \cdot R_k}{R_i + R_a}$$

$$u_k (R_i + R_a + 2 (\mu + 1) R_k) = 0, \text{ d. h. } u_k = 0$$

Das bedeutet: u_k hängt nicht mehr von u'_{10} bzw. u'_{20} ab; die gemeinsamen Katoden führen kein Signal gegen Masse. Die Verstärkung berechnet sich wie bei einer Triodenstufe ohne R_k (Gleichung 1). Von dem symmetrisch geschalteten Ausgang wird aber (Bild 3a und b) nur unsymmetrisch u_a abgenommen. Durch den symmetrischen Aufbau soll nur erreicht werden, daß die Betriebsverhältnisse beider Systeme gleich sind. Für u'_a gilt:

$$u'_a = -i_a \cdot R_a = -\frac{\mu \cdot u'_{10} R_a}{R_i} - \frac{1}{R_i} \cdot u'_a \cdot R_a$$

$$u'_a = \frac{-\mu \cdot u'_{10} \cdot R_a}{R_i \left(1 + \frac{R_a}{R_i} \right)}$$

$$V_{\text{diff}} = \frac{u'_a}{u_{\text{diff}}} = \frac{u'_a}{u'_{10} - u'_{20}} = \frac{u'_a}{u'_{10} - (-u'_{10})} = \frac{u'_a}{2 u_{10}}$$

da eingangsseitig symmetrische Ansteuerung, ausgangsseitig aber nur unsymmetrische Spannungsabnahme.

$$V_{\text{diff}} = \frac{-\mu \cdot R_a}{2 \cdot (R_i + R_a)} = \frac{-\mu}{2 \left(1 + \frac{R_i}{R_a} \right)} \quad (4)$$

2.1.3 Die Güte der Differenzverstärkerschaltung

$$G = \frac{V_{\text{diff}}}{V_{\text{gl}}} = \frac{-\mu}{2 \left(1 + \frac{R_i}{R_a} \right)} \cdot \frac{1 + \frac{R_i}{R_a} + 2 \frac{R_k}{R_a} (\mu + 1)}{-\mu}$$

$$G = \frac{1}{2} \left[1 + \frac{2 R_k (\mu + 1)}{R_a \left(1 + \frac{R_i}{R_a} \right)} \right] = \frac{1}{2} + \frac{R_k (\mu + 1)}{R_i + R_a} \quad (5)$$

Für $\mu \gg 1$ und $R_k > R_a + R_i$ vereinfacht sich Gleichung 5 zu:

$$G = \frac{\mu \cdot R_k}{R_i + R_a}$$

Die Forderung nach hoher Güte eines Differenzverstärkers wird also mit Röhren hohen Verstärkungsfaktors (z. B. ECC 83) und großem Katodenwiderstand erfüllt. Die erreich-

baren Werte für die Güte sind dabei begrenzt. Der Höchstwert für μ liegt bei etwa 100; R_k kann nicht beliebig groß gewählt werden, insbesondere bei Arbeiten mit höheren Frequenzen, denn der Blindwiderstand, der durch die Kapazität Katode/Heizfaden und die Schaltkapazität bestimmt

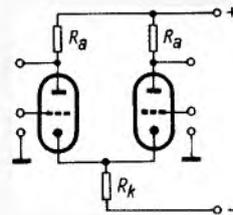


Bild 4. Der Fußpunkt des Katodenwiderstandes muß auf relativ hohem Gleichpotential liegen

wird, ist zu R_k parallel geschaltet zu denken. Außerdem stört bei hohem Katodenwiderstand die hohe negative Gleichspannung (Bild 4), da die Katoden auf Massepotential liegen sollen.

2.2 Schaltungen mit Ersatz des Katodenwiderstandes durch eine Pentode oder gegengekoppelte Triode

Verwendet man anstelle des Katodenwiderstandes R_k eine gegengekoppelte Triode (Bild 5) oder eine Pentode (Bild 6), so lassen sich die gewünschten hohen Wechselstrom-Widerstandswerte in der gemeinsamen Katodenleitung erreichen, ohne daß ein zu großer Gleichspannungsabfall entsteht.

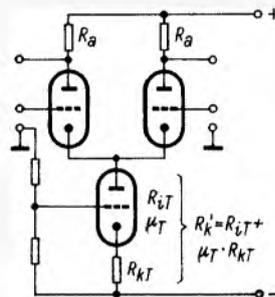


Bild 5. Differenzverstärker mit gegengekoppelter Triode in der gemeinsamen Katodenleitung

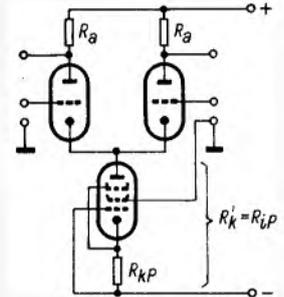


Bild 6. Differenzverstärker mit Pentode in der gemeinsamen Katodenleitung

2.3 Einfluß von Röhren- und Transistorstreuungen

Aus der Tatsache, daß die Güte des Differenzverstärkers linear vom Verstärkungsfaktor abhängt, folgt andererseits aber auch, daß Abweichungen der Verstärkungsfaktoren μ_1, μ_2 der beiden Systeme die erzielbare Güte mindern. Selbst für $R_k \rightarrow \infty$, kann die Güte G nie größer werden als

$$\frac{\mu_1 \cdot \mu_2}{\mu_1 - \mu_2}$$

Aus diesem Grund werden für solche Differenzverstärker Doppeltrioden bevorzugt, da ihre Systeme gut aufeinander angepaßt sind.

Die gleichen Überlegungen gelten auch für Transistoren, und zwar in verschärftem Maße.

Bei Röhren soll durch den gleichen Fertigungsprozeß (gleiche Materialien, gleiche Formierung, gleiches Vakuum) erreicht werden, daß die beiden Systeme in ihren dynamischen Eigenschaften möglichst keine Abweichungen voneinander zeigen.

Bei Transistoren besteht die gleiche Forderung; hinzu kommt, daß beide Transistoren aber auch in ihrem statischen Verhalten miteinander übereinstimmen müssen. Denn Umgebungstemperatur und Eigenerwärmung haben wesentlichen Einfluß auf die Lage der I_C/U_{BE} -Kennlinie. Beide Transistoren müssen demnach in ihrer Temperaturabhängigkeit einander entsprechen. Diese Forderung ist insbesondere bei Gleichstromverstärkern wichtig.

Deshalb geht man auch hier den Weg für Differenzverstärker Doppeltransistoren herzustellen, da hierbei das Verlangen nach gleichem Temperaturverhalten (durch gleichen Fabrikationsprozeß, gleiche Technologie) erfüllt werden kann.

Mit einem Franzis-Fachbuch sind Sie immer gut beraten



Weihnachts-Angebot des Franzis-Verlages München



Neuerscheinungen des Jahres 1968

Magnettontechnik

Leitfaden der magnetischen Schallaufzeichnung

Von Dr. Ernst Christian

Verantwortlich für Entwicklung und Fertigung in einem bedeutenden Tonbandgeräte-Werk weiß der Autor, wie schwer es Techniker und Ingenieure haben, die unterschiedlichen Techniken, wie mechanische Antriebssysteme, elektrische Energieversorgung, magnetische Aufzeichnung, elektronische Verstärkertechnik, in einem Gerät zu vereinigen. Mit seinem neuen Buch hat er eine physikalische und technische Gesamtdarstellung der Magnettontechnik geschaffen. Zu Beginn werden die Grundbegriffe der Akustik, der Elektroakustik und des Magnetismus behandelt. Der Praktiker kann nun die weiteren Kapitel erfassen: Wechselbeziehungen zwischen Magnetband und Magnetkopf; Aufnahme- und Wiedergabevorgang; Elektroakustische Kennwerte und ihre Einflußgrößen; Anwendungen der Magnettontechnik. Der Servicetechniker wird die mit praktischen Beispielen untermauerte Meßpraxis begrüßen. So ist ein – seit vielen Jahren am Markt fehlendes – Handbuch der Magnettontechnik entstanden, das alle interessierten Fachkreise anspricht.

Farbfernseh-Service-Technik

Von Ingenieur Gerhard Heinrichs

Auch der Farbservice läßt sich nach wirtschaftlichen und rationellen Fehlersuch- und Prüfmethode durchzuführen. Ein gründlich durchdachtes Service- und Reparatursystem ist in dem neuen Farbservicebuch beschrieben, nach dessen Hinweisen sich die Reparaturausführungen zuverlässiger gestalten und die Arbeitszeiten beträchtlich verkürzen lassen. Die Fehlersuchmethoden sind in diesem Buch zu einem logischen System zusammengefaßt, und sie gelten für Farbfernsehempfänger aller Fabrikate und jeglicher Schaltungsauslegung. Das Buch vermittelt eine Fülle praktischer Erfahrungen aus der Servicetechnik an Farbfernsehempfängern, wie sie bisher kaum in dieser Vielzahl und Vollständigkeit zu finden sind. Jede Messung, jede oszillografische Untersuchung, kurz jeder Servicevorgang, der in diesem Buch beschrieben wird, wurde vom Autor am Werkstisch praktisch erprobt. Die Erfahrungen aus umfangreichen Service-Vorträgen im In- und Ausland, bei Händler- und Kundenbesuchen ließen ein Werk entstehen, das allen Anforderungen der täglichen Servicepraxis gerecht wird.

Tonstudioteknik

Schallaufnahme und -wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte

Von Ingenieur Johannes Webers VDT

Die technischen Fortschritte in der HiFi-Technik lassen die Grenzen zwischen der klassischen Heimtontechnik und der Tonstudioteknik immer mehr verschwinden. Die Folge davon ist, daß der Rundfunk- und Fernsehetechniker immer wieder Fragen seiner Kunden aus dem Bereich der anspruchsvollen Tonstudioteknik beantworten muß. Darum ist das neue Buch „Tonstudioteknik“ für den Fachhandel, dank des ausführlichen Stichwortregisters, ein Nachschlagewerk, das auf alle Fragen der Tonaufnahme vom Verstärker bis zum Lautsprecher Antwort gibt. Es ist gar nicht notwendig, das Werk systematisch durchzuarbeiten; wenn es nur immer greifbar ist, dann wird der auf Weiterbildung bedachte Techniker den Stoff nach und nach in sich aufnehmen. Über die Inhaltseinteilung ist zu sagen: Nach einer ausführlichen Einführung in die physikalischen Grundlagen und einer Darlegung der künstlerisch-technischen Probleme der Tonaufnahme schließt sich das der Gerätetechnik gewidmete Hauptkapitel des Buches an. Den in Übertragungswegen vorkommenden Verzerrungen und der Betriebsmeßtechnik sind weitere Hauptkapitel gewidmet.



Neuerscheinung
286 Seiten
152 Bilder
17 Tabellen
In Leinen
DM 39.—
Best.-Nr. 556



Neuerscheinung
124 Seiten
80, zum Teil farbige Bilder
In Plastik
DM 19.80
Best.-Nr. 559



Neuerscheinung
448 Seiten
451 Bilder
7 Tabellen
In Leinen
DM 49.—
Best.-Nr. 552

Alle Jahre wieder...

Wenn sich der Winter anmeldet und Weihnachten vor der Tür steht, stellen wir unseren Lesern sorgfältig eine Auswahl von Franzis-Fachbüchern zusammen. Wir machen dabei keine großen Worte, sondern bringen die Werke nur mit ein paar Sätzen in Erinnerung. Bestimmt hatten Sie schon lange vor, sich den einen oder den anderen Band zu besorgen. Aber wie das im Leben so ist, plötzlich sind andere Ausgaben fällig, und wieder rückt das so wichtige Fachbuch auf die Warteliste. Das muß nicht immer so sein, deshalb kommen wir Ihnen hier mit diesem Angebot entgegen: Sie bestellen sofort, wir liefern im Dezember noch vor dem Fest, und Sie bezahlen im Januar. Dieser FUNKSCHAU ist eine Bestellkarte beigelegt, die speziell auf diese Bedingungen zugeschnitten ist.

Doch nun ein paar Worte zu den angebotenen Büchern. Es sind neue und altbewährte Titel darunter. Neu ist Heinrichs, Farbfernseh-Service-Technik, oder Christian, Magnetontechnik (s. vorhergehende Seite), bewährt z. B. Mende, Leitfaden der Transistor-technik oder die Telefonen-Laborbücher. Mancher wird etwas voreilig sagen: Kenne ich! Doch für jede Neuauflage wird ein Fachbuch der Elektronik gründlich überarbeitet und dem neuesten Stand der Technik angepaßt, so daß häufig fast ein neues Werk entsteht. Dies trifft besonders für Franzis-Bücher zu. Unter diesem Gesichtspunkt sollten Sie die hier angebotenen Bände sorgfältig prüfen. Es rentiert sich nicht, mit veralteten Unterlagen zu arbeiten.

Auch an das Hobby unserer Leser haben wir gedacht. Tonjäger werden die völlig neu bearbeitete Auflage des Erfolgsbuches „Der Tonband-Amateur“ gut gebrauchen können. Ihr Junge, der hoffentlich wie der Vater ein tüchtiger Elektroniker wird, freut sich über die „Bastelpraxis“ von Diefenbach. Denken Sie auch an Ihre Kollegen: Kleine Geschenke erhalten die Freundschaft. Ein nützlicher RPB-Band läßt manche Meinungsverschiedenheiten vergessen. Auf eine Vergünstigung möchten wir Sie besonders aufmerksam machen: Fachbücher sind Aufwendungen, die als Werbekosten oder Betriebsausgaben das steuerpflichtige Einkommen verringern. Denken Sie auch daran, wenn Sie Ihre Wahl treffen.

„Doch Ordnung lehrt Euch Zeit gewinnen!“ heißt ein geflügeltes Wort. Vor Ihnen liegt Heft 22 des FUNKSCHAU-Jahrganges. Heft 24 mit dem Jahres-Inhaltsverzeichnis läßt auch nicht mehr lange auf sich warten. Kein Zweifel: Für die FUNKSCHAU mit ihren zahlreichen Fachbeiträgen ist ein Ordnungsmittel nötig, das den wertvollen Inhalt jederzeit erschließt. Sie können nun zwischen drei Ausführungsarten wählen:

1. **Hauptteil-Einzeldecke** zu DM 5.80. Best.-Nr. FU 8 A. Darin kann der FUNKSCHAU-Textteil ohne die Anzeigen fest eingebunden werden.
 2. **Einbanddecken-Paar** zu DM 11.60. Best.-Nr. FU 8 B. Darin hat die komplette FUNKSCHAU 1968 mit dem Textteil und allen informativen Anzeigen Platz.
 3. **Stab-Sammelmappe** zu DM 8.—. Best.-Nr. FU 8 C. 12 FUNKSCHAU-Hefte können in jede Mappe einzeln eingehängt werden. Wird ein bestimmtes Heft länger gebraucht, kann es wieder herausgenommen werden.
- Einbanddecken können **nur auf Vorbestellung** angefertigt werden. Bitte erleichtern Sie uns die Arbeit und bestellen Sie bis zum 5. Dezember. Im 1. Quartal 1969 werden wir dann liefern.

Dieser FUNKSCHAU liegt eine Bestellkarte bei. Notieren Sie darauf Ihre Wünsche für Bücher und Einbanddecken, und sorgen Sie dafür, daß die Karte spätestens am 5. Dezember in München ist. Der Verlag kann die Bücher dann noch vor dem Fest liefern.

Neuauflage 1968

Funktechnik ohne Ballast Fernsehtechnik ohne Ballast

Vom gleichen Verfasser, dem für seine verständliche Darstellungsart bekannten Fach-Ingenieur Otto Limann geschrieben, ergänzen die beiden Bände einander. Zusammen wurden 120 000 Exemplare verkauft. Viele erfolgreiche FUNKSCHAU-Leser haben mit den Ohne-Ballast-Bänden ihren Weg gemacht. Ohne Ballast heißt: Erstens finden sich darin nur die allernotwendigsten Formeln, zweitens sind alle historisch veralteten Systeme der Radio- und Fernsehtechnik als Ballast weggelassen worden. Die Farbfernseh-technik behandelt der Autor als Weiterentwicklung der Schwarzweiß-Technik. Als wertvolles Geschenk sind sie Anfängern der Radio- und Fernsehtechnik stets willkommen.

Funktechnik ohne Ballast. Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. 10. Auflage. 340 Seiten, über 550 Bilder, 8 Tafeln. In Linson DM 19.80. Best.-Nr. 526.

Fernsehtechnik ohne Ballast. Einführung in die Schaltungstechnik der Schwarzweiß- und Farb-Fernsehempfänger. 8. Auflage. 336 Seiten, 566 Bilder, 2 Farbtafeln, 1 Schaltungsbeilage. In Linson DM 19.80. Best.-Nr. 527.

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

Von Ulrich Prestin. — Die Sammlung hilft dem jungen Techniker, in kurzer Zeit das schaltungstechnische Wissen in sich aufzunehmen, das sich der erfahrene Praktiker nach und nach aneignen konnte. Der Service-Techniker findet in den Schaltungsvorlagen schnell die Ansatzpunkte für eine Messung und Prüfung. 104 Seiten, Großformat 21 x 30 cm. 187 Bilder, 35 Tabellen. In Linson DM 16.80. Best.-Nr. 553.

Neuerscheinung 1968

Digitale Elektronik

Die Arbeitsweise von Logik- und Speicher-Elementen der Halbleiter- und Magnetechnik. Von Ing. Gerhard Wolf. — Eines Tages wird auch der Fernsehtechniker mit der digitalen Elektronik konfrontiert, und da ist es gut, sich schon jetzt die Grundlagen zu erarbeiten. — Der Autor erklärt von der Halbleitertechnik ausgehend lineare und übersteuerte Verstärker, die Schaltkreistechnik der Logikelemente, unipolare und bipolare Schalter, Übertragungssysteme und logische Netzwerke, aber auch die Kombination von Magnetkern- und Halbleiterelementen, das Zusammenschalten mehrerer Magnetkreise zu sogenannten Schieberegistern, die Verknüpfung oder Umwandlung von Informationen im Sinne mathematischer Zusammenhänge. Das alles sind Probleme, die nicht etwa ausschließlich bei elektronischen Rechnern, sondern schon bei einfachen Kombinationen digitaler Schaltkreise auftreten.

308 Seiten, 267 Bilder, zahlreiche Tabellen. In Leinen DM 39.—. Best.-Nr. 557.

Oszillografen und ihre Breitbandverstärker

Von Ing. Gerhard Wolf. — Das Buch befaßt sich bevorzugt mit den Schaltungen oszillografischer Baugruppen. Im Vordergrund stehen die Berechnung und Dimensionierung von Breitbandverstärkern.

2. Auflage. 308 Seiten, 300 Bilder, darunter 80 Oszillogramme, 2 Tabellen. Ln. DM 29.80. Best.-Nr. 549.

Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker

Von Dr. Ing. Fritz Bergtold. — Ganz unkonventionell geht der Autor in seiner Lehrmethode vor. Er benutzt hauptsächlich die von Praktikern bevorzugten grafischen Methoden. Alle Erläuterungen und Übungen sind zudem ausschließlich auf die Belange der Radiotechniker und Elektroniker zugeschnitten. So dauert es gar nicht lange, und der Benutzer des Buches ist in die verwickelten Bereiche der höheren Mathematik eingedrungen, wendet sie gerne an.

3. Auflage. 376 Seiten, 360 Bilder. 2 Logarithmentafeln, zahlreiche Tabellen. Ln. DM 29.80. Best.-Nr. 507.

Bastelpraxis

Taschen-Lehrbuch des Radio- und Elektronik-Selbstbaues. Von Werner W. Diefenbach. — Es arbeitet sich gut nach diesen genauen Anleitungen. Hier hat ein erfahrener Bastler erst gelötet, gezeichnet, gebohrt, gefeilt. Dann erst kam die Schreibtscharbeit. Vom bewährten Einkreisempfänger über die Konstruktion von KW-Geräten bis zu einem Stereoverstärker in Transistortechnik reichen die Arbeitsvorschläge des Autors Anhand der sauber geordneten Stücklisten lassen sich die anfallenden Kosten schnell vorausberechnen.

7., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 424 Seiten, 417 Bilder, 34 Tabellen. In Plastik DM 16.80. Best.-Nr. 537.

Amateurfunk-Handbuch

Lehrbuch für den Newcomer und Nachschlagewerk für Oldtimer. Von Werner W. Diefenbach DL 3 VD — Kaum eine Amateurstation wurde ohne dieses Buch gebaut, kaum eine Station wird ohne dieses Buch betrieben. Amateursender und -empfänger, Transistoren und Dioden, Konstruktionen, Schaltungen, Quarzfilter, SSB-Technik, Modulation, Antennen, Mobilfunk — alle diese Themen werden gründlich behandelt

7., neu bearbeitete Auflage. 348 Seiten, 383 Bilder und 32 Tabellen. In Leinen DM 24.80. Best.-Nr. 509.

Der Tonband-Amateur

Ein Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm- und Dia-Vertonung.

Dr.-Ing. Hans Knobloch, ein Wegbereiter des Tonband-Amateur-Hobbys, gibt hier seine Erfahrungen preis. Er verlangt und erwartet keine technischen Vorkenntnisse, sondern erklärt die Anwendung des Gerätes, so daß wirklich jeder sie verstehen kann. Der Leser wird in alle Geheimnisse der Zusammenschaltung mit anderen Geräten (Radio, Schallplatte, Mikrofon und Lautsprecher), sowie in die des Klebens der Bänder eingeweiht. Er bekommt handfeste Unterweisungen, Geräusch- und Überraschungseffekte auszunutzen, er lernt, wie ein Hörspiel aufgebaut und aufgenommen werden muß. Stereophonie, Vierspurtechnik, Playback — das sind Gebiete, die in einem Buch wie diesem selbstverständlich erklärt werden. Die völlige Aktualisierung des Buches macht sogar den Neukauf beim Besitz einer alten Auflage lohnend.

8., völlig neu bearbeitete Auflage. 176 Seiten, 77 Bilder. In Linsoneinband DM 12.80. Best.-Nr. 541.

Dia-Vertonung

Technik und Tongestaltung. Von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. — Die Wahl des Projektors. Zusammenschaltung des Projektors mit dem Steuergerät. Bandschnitt. Tonmontage. Vorführung: Das sind die wichtigsten Kapitel aus dem Buch, das zur reibungslosen, einwandfreien Dia-Vertonung führt.

192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen. Laminiert DM 12.80. Best.-Nr. 542.

Telefunken-Laborbücher

für Entwicklung, Werkstatt und Service. Ingenieure der verschiedensten Arbeitsbereiche haben darüber nachgedacht, was von ihrem Wissen der Kollege andersorts gern griffbereit bei der Hand hätte. Darauf entstanden die vier Telefunken-Laborbücher. Fachleute steuerten die Resultate eigener theoretischer Überlegungen und experimenteller Arbeiten bei. Sie bemühten sich, Bekanntes, aber nicht immer Gegenwärtiges in eine zwar gedrängte, trotzdem übersichtliche Form zu bringen. Kurz, sie wollten die trockenen Datentabellen der aktiven Bauelemente, also der Röhren und Halbleiter, durch Hinweise auf ihre Anwendung und die dazu notwendigen Grundlagen lebendig machen. Auf diesem engen Raum kann gar nicht die Fülle der Daten, Zahlen, Tabellen, Schaltbilder, Kurvenscharen, gebrauchsfertigen Diagramme einzeln gewertet werden. Doch der volle Nutzen der Telefunken-Laborbücher offenbart sich erst bei der Lösung spezieller Schaltungsaufgaben und wenn Auskunft gesucht wird, auf wichtige Fragen der Nachrichtentechnik, der Elektroakustik oder Elektronik.

Band 1
8. Auflage. 404 Seiten, 525 Bilder. In Plastik DM 9.80. Best.-Nr. 522/1.

Band 2
4. Auflage. 384 Seiten, 580 Bilder. In Plastik DM 9.80. Best.-Nr. 522/2.

Band 3
3. Auflage. 388 Seiten, 430 Bilder. In Plastik DM 9.80. Best.-Nr. 522/3.

Band 4
2. Auflage. 356 Seiten, 410 Bilder. In Plastik DM 9.80. Best.-Nr. 522/4.

Telefunken-Fachbücher

Halbleiter-Lexikon. Mit 1311 definierten Begriffen ist dies eine der umfassendsten Sammlungen von Fachworterläuterungen der Halbleitertechnik mit englischem Fachwortverzeichnis.

342 Seiten, 350 Bilder. Plastik DM 19.80. Best.-Nr. 502.

Der Transistor, Teil I und Teil II. — Die Bände machen mit den wichtigsten Kennwerten und Arbeitsbedingungen der Transistoren bekannt. Teil I: Grundlagen, Kennlinien, Schaltbeispiele. Teil II: Bauarten für hohe Frequenzen und deren Anwendung (100 kHz bis 100 MHz).

Teil I: 6. Auflage. 224 Seiten, 270 Bilder. In Plastik DM 12.80. Best.-Nr. 523/1.

Teil II: 3. Auflage. 190 Seiten, 206 Bilder. In Plastik DM 12.80. Best.-Nr. 523/2.

Röhre und Transistor als Vierpol. — Das Ziel des Buches ist es, die beim Transistor übliche Vierpolardarstellung auch auf die Röhren-Technik auszudehnen und damit eine einheitliche Betrachtungsmethode zu schaffen. Dann ist es möglich, gemischt bestückte Geräte nach einheitlichen Gesichtspunkten durchzurechnen und mit anderen Bestückungsweisen zu vergleichen.

278 Seiten, 121 Bilder. Plastik DM 24.80. Best.-Nr. 554.

Farbfernsehtechnik I. — Von der Aufnahmekamera bis zur Wiedergaberöhre alles, was mit den Systemen NTSC, Pal und Secam zusammenhängt.

170 Seiten, 86 Bilder. Plastik DM 15.80. Best.-Nr. 551.

Leitfaden der Transistortechnik

Von Herbert G. Mende. — Dem Praktiker in Industrie, Handel und Handwerk gibt der Autor einen Überblick über die Grundlagen und das „Gewußt wie“ der Schaltungstechnik mit Transistoren. Nachdem die physikalischen Grundlagen und die elektrischen Eigenschaften der Halbleiter erklärt sind, widmet sich der Autor dem Entwurf von Transistorschaltungen und wie diese in den verschiedenen Anwendungsgebieten zur Geltung kommen. Wertvoll für den Praktiker sind die vielen Tabellen, Diagramme und Schaltungsbeispiele.

4. Auflage. 308 Seiten, 294 Bilder, 22 Tabellen. In Leinen DM 29.80. Best.-Nr. 517.

Guten Service garantieren gute Werkstattbücher

Werkstattbücher gehören auf den Arbeitsplatz und nicht in den Bücherschrank. Werkstattbücher sind weniger zum Durcharbeiten, sondern viel mehr zum Nachschlagen geeignet. Franzis-Werkstattbücher sind nach diesen Grundvoraussetzungen angelegt. Ein Werkstattbuch kostet nicht viel. Schon eine einzige Reparatur, durchgeführt nach den Hinweisen eines Werkstattbuches, kann den Anschaffungspreis herbringen.

Fernseh-Service praktisch und rationell

Wirtschaftlicher Service nach der Methode Heinrichs. Von Ing. Gerhard Heinrichs. — Dieses Buch lehrt die systematische Fehlerermittlung nach gleichen Gesichtspunkten, bei jedem defekten Gerät aller Fabrikate: das ist der Grundgedanke der Methode Heinrichs.

256 Seiten, 171 Bilder, 7 Tabellen. In Plastik DM 22.80. Best.-Nr. 547.

Vom gleichen Autor soll noch im Dezember dieses Jahres die **Farbfernseh-Service-Technik** erscheinen. Der Band zeigt die wirtschaftliche Methode, nach der der Farbservice abgewickelt werden kann. Genaue Beschreibung des Buches auf der ersten Seite dieser Anzeigenserie.

Neuerscheinung 1968

Erfolgreicher Fernseh-Service

Taschen-Lehrbuch der Fernsehempfänger-Reparaturtechnik. Von Ing. Heinz Lummer. — Gebräuchliche und weniger bekannte Fehlersuchmethoden sowie die in der Praxis bewährte Meßfolge zeigt ein erfahrener Fernsehtechnikermeister seinen Kollegen. 268 Seiten, 230 Bilder, 22 Tabellen auf Klapptafeln. In Plastik DM 19.80. Best.-Nr. 558. Auch als RPB-Cellu-Band für DM 15.80 lieferbar. Best.-Nr. 147/152.

Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker

Von Ernst Nieder. — Die interessantesten und kompliziertesten Reparaturberichte der Fachpresse wurden katalogisiert, gestrafft und mit einem Schaltbild versehen, in das die Fehlerquelle eingezeichnet wurde. 2. Auflage. 260 Seiten, 215 Bilder. In Plastik DM 19.80. Best.-Nr. 540.

Fernseh-Bildfehler-Fibel

Von Werner Aring. — 74 Testbilder können bequem mit dem des defekten Gerätes verglichen werden. Neben den Testbildern im Buch ist im Blockschaltbild die fehlerhafte Stufe rot eingezeichnet. 3. Auflage. 244 Seiten, über 200 Bilder, davon 74 Fehlerschirmbilder und zweifarbige Fehlerort-Schaltungen, 21 Tabellen. In Plastik DM 22.80. Best.-Nr. 505.

Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich

Schaltung, Aufbau, Funktion und Service. Von Ing. Heinrich Bender. 256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. In Plastik DM 19.80. Best.-Nr. 538.

Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern

Von Ing. Heinz Lummer. — Ausgewertet wurden Erfahrungsberichte der Transistorindustrie und von Reparaturwerkstätten. Eine Besonderheit ist der Abschnitt „Fehler in Geräten mit Minuspol an Masse“. 2. Auflage. 144 Seiten, 102 Bilder, 14 Tabellen. In Plastik DM 15.80. Best.-Nr. 539.



Weihnachts-Angebot des Franzis-Verlages München



Das ist Radio

Eine populäre Einführung in die Radiotechnik. Von D. C. van Reijndam.

Es gibt viele Möglichkeiten, in die Radiotechnik einzudringen. Eine der besten ist es, sich mit einem wissensreichen Fachmann zu unterhalten, der die Gabe einer verständlichen Ausdrucksweise hat. Mit einem solchen Fachmann führen wir in dem vorliegenden Buch ein knappes Dutzend kluger Gespräche, über die gesamten elektrischen Grundlagen der Radiotechnik. Sind wir am Ende der Gespräche angelangt, dann wissen wir: Das also ist Radio!

240 Seiten, 146 Bilder, 96 Vignetten. In Leinen DM 16.80. Best.-Nr. 548.

Röhren-Taschen-Tabelle

Bearbeitet von Dipl.-Ing. J. Schwandt. — Die RTT enthält alle Röhren, die sich in Deutschland, Österreich und der Schweiz auf dem Markt befinden, dazu die wichtigsten amerikanischen Typen. Die Haupttabelle bringt die Daten von über 3500 Röhren. Nachtragsseiten ergänzen das Tabellenwerk bis Mitte 1968.

11. Auflage. 238 Seiten mit 850 Sockelschaltungen. Cellu-Band DM 9.80. Best.-Nr. 545.

Neuerscheinungen in der RPB

Stereo-Decoder

Funktion und Schaltungstechnik. Von Ing. Ludwig Ratheiser, mit einem Beitrag von Ing. Josef Tyra. — Im Stereo-Decoder, dem Herz einer Stereo-Empfangsanlage, werden die zugeführten verschlüsselten Signale wieder in Rechts- und Links-Signale getrennt. Dieser sehr kompliziert erscheinende Vorgang wird im vorliegenden Buch leicht verständlich dargelegt, und an einer Auswahl der gebräuchlichen Decoder-Schaltungen werden die verschiedenen industriellen Lösungen gezeigt.

132 Seiten, 48 Bilder. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 143/144.

Transistor-Gleichspannungswandler

Von Helmut Schweitzer. — Die Methodik und die Anwendung der Gleichspannungswandlung sind straff zusammengefaßt und Hinweise für eine übersichtliche Bemessung von Gleichspannungswandlern gegeben. 128 Seiten, 65 Bilder. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 145/146.

Erfolgreicher Fernseh-Service

Von Ing. Heinz Lummer. — Es wird gezeigt, wie die Fehlerkreisläufe vorteilhaft und rationell erfolgen kann und welche Meßmethoden jeweils angewendet werden sollen.

268 Seiten, 230 Bilder, 22 Tabellen auf Klapptafeln. Cellu-Band DM 15.80. Best.-Nr. RPB 147/152.

RPB-Bände als kleines Geschenk

Neuaufgaben des Jahres 1968

Endröhren und Endstufen-Transistoren und ihre Schaltungen
Von H. Sutaner. — 3. Auflage. 72 Seiten, 45 Bilder, 3 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 1.

UKW-FM-Rundfunk-Praktikum
Von Herbert G. Mende. — 6. Auflage. 172 Seiten, 82 Bilder, 13 Tabellen. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 3/5.

Antennen für Rundfunk- und Fernseh-Empfang
Von Herbert G. Mende. — 12. Auflage. 68 Seiten, 36 Bilder, 7 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 6.

Schliche und Kniffe für Radiopraktiker — Teil I
Von Ing. Fritz Kühne. — 9. Auflage. 64 Seiten, 56 Bilder. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 13.

Fernsehantennen-Praxis
Von Herbert G. Mende. — 10. Auflage. 68 Seiten, 43 Bilder, 6 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 84.

Tonbandgeräte-Praxis
Von Ing. Wolfgang Jung-hans. — 9. Auflage. 128 Seiten, 88 Bilder, 7 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 9/10.

Mono-, Stereo- und Transistor-Mikrofone
Aufbau, Verwendung und Selbstbau. Von Ing. Fritz Kühne. — 7. Auflage. 116 Seiten, 71 Bilder, 3 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 11/12.

Methodische Fehleruche in Rundfunkempfängern
Von Dr. Adolf Renardy. — 11. Auflage. 68 Seiten, 20 Bilder. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 20.

Meßsender, Frequenzmesser und Multivibratoren
Von H. Sutaner. — 160 Seiten, 125 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 128/130.

Funktechniker lernen Formelrechnen
auf kurzweilige, launige Art. Von Fritz Kunze. — 7. Auflage. 128 Seiten, 42 Bilder, 1 Logarithmentafel. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 21/21a.

Glimmröhren und Kaltkathoden-Relaisröhren
ihr Aufbau und ihre Schaltungen. Von Otto Paul Herrkind. — 5. Auflage. 192 Seiten, 228 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 28/28b.

Dioden-, Röhren- und Transistorvoltmeter
Eigenschaften und Schaltungen von elektronischen Voltmetern. Von Ing. Otto Limann. — 7. Auflage. 180 Seiten, 160 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 33/35.

Formelsammlung für den Radio-Praktiker
Von Dipl.-Ing. Georg Rose. — 10. Auflage. 168 Seiten, 183 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 68/70.

Lehrgang Radiotechnik I
Von Ferdinand Jacobs. — 9. Auflage. 184 Seiten, 151 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. 22/23a.

Lehrgang Radiotechnik II
Von Ferdinand Jacobs. — 6. Auflage. 202 Seiten, 135 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 24/25a.

Elektronische Grundsaltungen
Von Hans Schweigert. — 208 Seiten, 165 Bilder, 4 Tabellen. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 131/133.

Kleines Halbleiter-ABC
Von Gustav Büscher. — 112 Seiten, 100 Bilder, 18 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 134/135.

Technische Akustik
Von Dipl.-Ing. H. H. Klingner. — 120 Seiten, 75 Bilder, 17 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 124/125.

Superhet-Empfänger mit Röhren und Halbleitern
Von H. Sutaner. — 3. Auflage. 144 Seiten, 115 Bilder. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 91/92.

Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HIFI
Von Dipl.-Ing. H. H. Klingner. — 4. Auflage. 124 Seiten, 112 Bilder, 5 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 105/105a.

Elektronische Experimente
Von Gustav Büscher. — 3. Auflage. 68 Seiten, 86 Bilder, 2 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 113.

Bastelpraxis III
Praktischer Aufbau von Prüfgeräten und Empfängern. Von Werner W. Diefenbach. — 7. Auflage. 144 Seiten, 149 Bilder. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 79/79a.

Farbfernsehen
Von Dr.-Ing. Klaus Welland. — 2. Auflage. 52 Seiten, Großformat, 46, teils mehrfarbige Bilder. Cellu-Band DM 10.80. Best.-Nr. RPB 137/140.

Transistorschaltungen für die Modellfernsteuerung
Von Helmut Bruss. — 5. Auflage. 128 Seiten, 102 Bilder, 8 Tabellen, 1 Nomogramm. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 93/94.

Daten- und Tabellensammlung für Radiopraktiker
Von Herbert G. Mende. — 2. Auflage. 96 Seiten, über 40 Bilder, mehr als 50 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 100.

Die Wobbelsender
Aufgaben und Schaltungstechnik. Von Hans Sutaner. — 3. Auflage. 64 Seiten, 40 Bilder. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 103.

2.4 Güte oder Gleichtaktunterdrückung

In 2.1.3 ist die Güte der Differenzverstärkerschaltung als Verhältnis von Gegentaktverstärkung zu Gleichtaktverstärkung definiert;

$$\text{also } G = \frac{V_{\text{diff}}}{V_{\text{gl}}}$$

Da aber beide Verstärkungen aus dem Verhältnis Ausgangsspannung zu Eingangsspannung bestimmt werden, kann man schreiben:

$$G = V_{\text{diff}} : V_{\text{gl}} = \frac{u_a}{u'_{10} - u'_{20}} : \frac{u_a}{u_{10}}$$

Wählt man bei den beiden Verstärkungsmessungen die Eingangsspannungen so, daß sich in beiden Fällen gleiche Ausgangsspannungen ergeben, und berücksichtigt man, daß bei einer reinen Gegentaktaussteuerung immer $u'_{10} = -u'_{20}$ ist, so gilt:

$$G = \frac{u_{10}}{2 u'_{10}}$$

d. h. die Güte sagt aus, wie groß die Gleichtakteingangsspannung (Störspannung) im Verhältnis zur Gegentakteingangsspannung (Nutzsignal) sein darf, bis beide eine gleich große Ausgangsspannung erzeugen.

Der in der Literatur häufig verwendete Begriff „Gleichtaktunterdrückung“, in Englisch „Common mode rejection ratio“ oder kurz CMRR, ist mit der obengenannten Güte identisch, wobei man jedoch im allgemeinen unter dem Begriff „Gleichtaktunterdrückung“ oder „CMRR“ das logarithmische Verstärkungs- bzw. Spannungsverhältnis versteht, also

$$G \text{ [in dB]} = 20 \log \frac{V_{\text{diff}}}{V_{\text{gl}}} = 20 \log \frac{u_1}{2 u_{10}} = 20 \log G$$

Zum Beispiel ergeben sich im Falle des Differenzverstärkers nach Bild 11 (Abschnitt 4.4) folgende Werte:

$$V_{\text{diff}} = 77$$

$$V_{\text{gl}} = 0,00022$$

$$\text{Also } G \text{ [in dB]} = 20 \log \frac{77}{0,00022} = 111 \text{ dB}$$

Gute Differenzverstärker, z. B. für Medizin und Meßtechnik, haben Güten bzw. Gleichtaktunterdrückungen in der Größenordnung von 110...150 dB.

3 Der unsymmetrische Differenzverstärker

Bei verschiedenen Schaltungsaufgaben ist ein symmetrischer Ausgang, wie in Bild 4, 5, 6 gezeigt, nicht erforderlich. Man kann dann den Widerstand R_a des einen Systems weglassen oder (besser) ihn kapazitiv überbrücken, dieses System also als Anodenbasisstufe (Katodenfolger) betreiben.

Eine besondere Art dieser im Ausgang unsymmetrischen Schaltungen ist nun der katodengekoppelte Differenzverstärker (Bild 7). Die Meßspannung wird den Gittern zweier Trioden, die in Anodenbasisschaltung (als Katodenfolger) arbeiten, zugeführt. Die Ausgangsspannung von Rö 1 wird der Katode, die von Rö 2 dem Gitter von Rö 3 zugeführt.

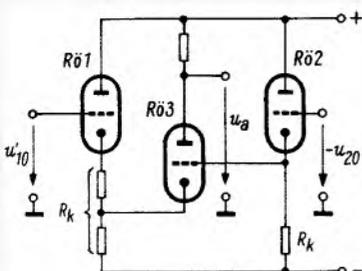


Bild 7. Schaltbeispiel eines unsymmetrisch aufgebauten Differenzverstärkers

Nun zeigt Gleichung 2, daß für Gittersteuerung i_a proportional μ , und

für Katodensteuerung i_a proportional $-(\mu + 1)$ ist. Das Verhältnis der Verstärkung in beiden Fällen ist proportional den Anodenstromwerten, also:

$$\frac{V_g}{V_k} = \frac{\mu}{-(\mu + 1)}$$

Die Steuerwirkung der beiden von den Röhren Rö 1 und Rö 2 kommenden Spannungen soll sich aber aufheben, deshalb ist in die Katodenleitung von Rö 1 ein Spannungsteiler gelegt. Die Forderung $i_{a1} = i_{a2}$, d. h.

$$i_{a1} = \mu \cdot u_g = \mu \cdot \frac{\mu + 1}{\mu} \cdot u_k$$

$$i_{a2} = -(\mu + 1) \cdot u_k$$

verlangt, daß $|u_g| = \frac{\mu + 1}{\mu} \cdot u_k$ ist. Durch den Spannungsteiler kann diese Bedingung eingehalten werden.

4 Beispiele für einstufige Differenzverstärker

4.1 Doppeltriodenschaltung mit gemeinsamem Katodenwiderstand (Bild 8)

Gleichtaktaussteuerung: $u_{10} = u_{20} = 10 V_{ss}$

$$u_a \text{ (gemessen)} = 3,2 V_{ss}$$

$$\text{Daraus ergibt sich } V_{gl} \text{ zu: } \frac{3,2}{10} = 0,32$$

Mit den angegebenen Werten (Bild 8) berechnet sich V_{gl} zu:

$$V_{gl} = \frac{-\mu}{1 + \frac{R_i}{R_a} + 2 \frac{R_k}{R_a} (\mu + 1)}$$

$$V_{gl} = \frac{-100}{1 + \frac{80 \text{ k}\Omega}{100 \text{ k}\Omega} + 2 \frac{150 \text{ k}\Omega}{100 \text{ k}\Omega} (100 + 1)}$$

$$V_{gl} = -0,328^1)$$

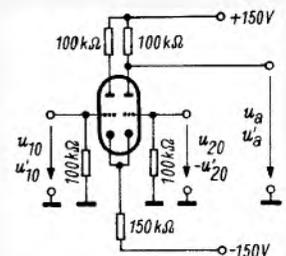
Gegentaktaussteuerung: $u'_{10} = -u'_{20} = 0,175 V_{ss}$

$$u'_a \text{ (gemessen)} = 10 V_{ss}$$

$$\text{Daraus ergibt sich } V_{diff} = \frac{10}{2 \cdot 0,175} = 28,5$$

Bild 8. Schaltbeispiel für einen Röhren-Differenzverstärker mit gemeinsamem Katodenwiderstand. Betriebs- und Meßwerte bei Bestückung mit der Röhre ECC 83:

- $U^u = 100 \text{ V}$, $i_a/\text{System} = 0,5 \text{ mA}$
- $R_i = 80 \text{ k}\Omega$, $\mu = 100$
- $u'_{10} = -u'_{20} = 0,175 V_{ss}$
- $u'_a = 10 V_{ss}$ (gemessen)
- $u_{10} = u_{20} = 10 V_{ss}$
- $u_a = 3,2 V_{ss}$ (gemessen)



Mit den in Bild 8 angegebenen Werten berechnet sich V_{diff} zu:

$$V_{diff} = \frac{-\mu}{2 \left(1 + \frac{R_i}{R_a} \right)} = \frac{-100}{2 \left(1 + \frac{80 \text{ k}\Omega}{100 \text{ k}\Omega} \right)} = 27,8$$

und die Güte des Differenzverstärkers zu:

$$G = \frac{V_{diff}}{V_{gl}} = \frac{28,2}{0,324} = 87$$

1) Das Minuszeichen bleibt unberücksichtigt, da nur der Betrag gemessen und verglichen wird.

new



LOEWE F 921 COLOR

DM 2248.- Edelholzgeh. mittelbr. poliert · Mehrpreis Nußb. nat. mattiert DM 15.-

**Qualität wurde bei uns schon
immer groß geschrieben!
Erneuter Beweis:**

Die Sendung „Teletest“ des Deutschen Fernsehens vom 28. September 1968.

Das Testergebnis dieser Sendung dürfte gerade für Sie von besonderem Interesse sein. Es bestätigt Ihnen ganz klar: LOEWE OPTA-Fernsehgeräte zeigen die geringste Reparatur-Anfälligkeit aller getesteten Geräte. Und hier ist unser neuestes Erfolgsmodell: LOEWE F 921 COLOR. Ein Gerät, dessen Eleganz, Einfachheit der Bedienung und unübertroffene Farbbrillanz auch Ihre Kunden be-

geistern wird. Technische Besonderheiten: Volltransistorisierter VHF/UHF-Tuner mit Diodenabstimmung und elektronischer Bandumschaltung automatische Farbtonumschaltung bei Schwarz/Weiß- und Colorempfang, eindeutige Funktionstrennung von Helligkeits- und Kontrasteinstellung - (Helligkeit - Schwarzwert-Einsteller, Kontrast - Weißwertesteller)

**Präzision
in Farbe mit**

LOEWE  OPTA



Marathon-Farbfernseh-Programm ... ohne Sendepause

Was wir unseren Farbfernsehgeräten zumuten, werden Ihre Kunden nie tun. Nie tun können!

Denn wir strahlen dieses Programm selbst aus – um Betriebssicherheit und Lebensdauer der Schaub-Lorenz Color-Serie zu testen: die härteste aller Bewährungsproben. Jedes Gerät wird einem strapaziösen Dauerlaufstest unterzogen. Mit Über- und Unterspannung von $\pm 10\%$ und bei erhöhter Raumtemperatur bis 35°C . 5458 Bauteile und Lötstellen müssen zuverlässig funktionieren.

Laufende mechanische und elektrische Unter-

suchungen während des Test, genaueste Protokollführung, auch über die kleinste Unregelmäßigkeit – das alles gibt uns die Möglichkeit, wo notwendig zu verbessern und unser Qualitätsniveau noch höher zu schrauben.

Wir wissen, daß Ihre Kunden wieder kritischer geworden sind: Man achtet heute mehr denn je auf Qualität. Und damit Sie diese Forderungen mit gutem Gewissen erfüllen können, bauen wir unsere Geräte nicht nur so gut wie nötig, sondern so gut wie möglich.

Schaub-Lorenz-Qualität – ein neuer Maßstab.

Elektronik in der Fotografie

Bericht von der Photokina

Tatsächlich haben die Japaner die elektronische Lichtmessung und Verschlussbetätigung schon seit mehreren Jahren auf dem Weltmarkt. Heute, durch die Möglichkeit der gedruckten Schaltungen, holen die deutsche und auch die amerikanische Fotoindustrie mächtig auf. Allein, . . . wir stehen hier noch am Anfang einer Entwicklung.

Es ist nicht nur der Fotoapparat, den sich die Elektronik erobert hat, sondern dazu kommen auch Belichtungsmesser, Dia-Projektoren und Blitzgeräte. Beginnen wir kurz mit den elektronisch gesteuerten Belichtungssegmenten einer modernen Kamera. Die mechanische Blendenauslösung wird durch ein Schaltungssystem je nach Lichteinfall gesteuert. Das geht zur Zeit zwischen 3 s und $\frac{1}{1000}$ s. Der Auslöseknopf mißt bereits halb gedrückt das einfallende Licht. Will man bestimmte Objekte genauestens belichten, bedient man sich des elektronisch gesteuerten Belichtungsmessers. Da kann der Bildausschnitt mit dem Meßwinkel – bis zu 8 Grad – bestimmt und die Belichtungszeit abgelesen werden. Denn nicht alle Fotoapparate haben elektronische „Computer“. Manche Kamerahersteller haben ein übriges getan und ihre Kameras bzw. die Elektronik so eingerichtet, daß sie per Funk ausgelöst werden und sogar ein angesetzter Motor den Film weitertransportieren kann.

Bei den Blitzgeräten – von Mal zu Mal kleiner – gibt es ein neues Modell, auf das ein sogenannter Computer aufgesteckt werden kann. Trotzdem hat alles in der Rocktasche Platz. Der von Honeywell vor einem

Sozusagen als Fortschrittsabfall der Raketentechnik und der mit ihr verbundenen Nachrichtenübermittlung sind die Transistoren auch im Bereich der Fotografie im Vordringen. Die diesjährige Photokina 68 zeigte einige Neuheiten auf diesem Gebiet, die jedoch nicht so sensationell waren, wie es manche Tageszeitung zu berichten wußte.

Jahr herausgebrachte elektronische Blitz mit Vor-Lichtmessung ist jetzt auch bei uns als Strobomatic-Modell zu haben. Hier zeigt sich, was die Elektronik leisten kann: Der Blitz wird vom Gerät selbst in seiner Lichtintensität beim Auslösen gesteuert. Die eingebauten Transistoren ermöglichen eine Blitzdauer zwischen $\frac{1}{50}$ s und $\frac{1}{50000}$ s. Bei der Filmkamera Movexoom S 2 wird durch Transistoren indirekt eine Auf- und Abblendmechanik betätigt, die dem Amateurfilmer professionelle Trickmöglichkeiten

bietet. Diese der Agfa patentierte Elektronik ist die erste ihrer Art (Bild 1).

Natürlich weist die Fotoindustrie auf die eingebaute Elektronik in ihren Produkten hin, gemeint ist dabei lediglich die Lichtsteuerung und nicht die mechanische Auslösung von Blendenflügeln, Meßanzeigern oder Blitzentladungen.

Bei den Projektoren wurde ein Dia-Projektor gezeigt, der mit einer elektronischen Schaltung das unscharfe Bild automatisch scharf einstellt. Das ist ein kleiner Schritt weiter zur wirklichen Vollautomatisierung, bei der wir eines Tages unsere Farbbildprojektoren mit einem Wort-Signal starten.

Die zweifellos interessanteste Lösung bieten die Kameraverschlüsse, bei denen die bisherige mechanische Federarbeit durch die Elektronik auf kleinstem Raum ersetzt wird. Als Beispiel sei hier der Zentralverschluss der Vitessa 500 AE (Bild 2) gezeigt und seine Verarbeitung auf kleinstem Raum.

Die zeitliche Folge der einzelnen Bewegungs- und Steuerabläufe ist aus Bild 3 ersichtlich. Man erkennt hieraus die Vielschichtigkeit des Funktionsablaufes in einem Elektronikverschluss.

Die Wirkungsweise der Schaltung sei anhand von Bild 4 erläutert. Die drei Tran-

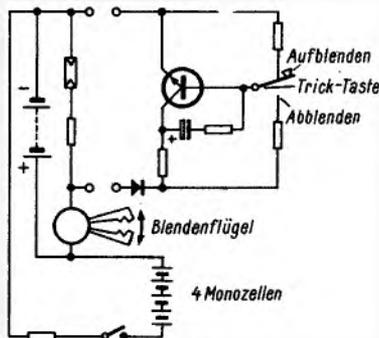
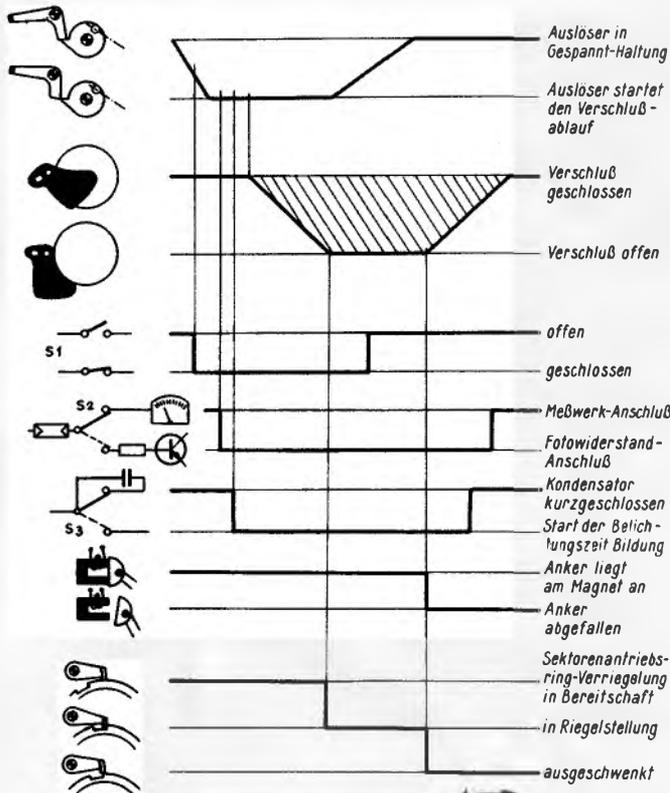


Bild 1. Elektronik der Auf/Ab-Blendmechanik in der Filmkamera Movexoom S 2 von Agfa



Bild 2. Elektronische Verschlusssteuerung von Prontor für die Vitessa 500 AE von Voigtländer



Rechts: Bild 3. Funktionsablauf in der Vitessa

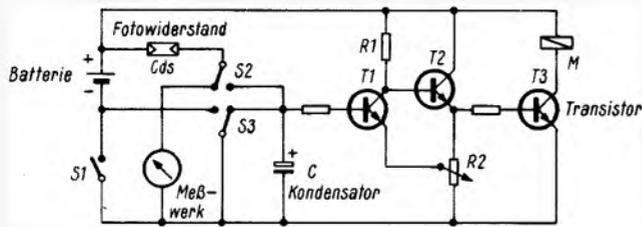


Bild 4. Schaltung der Elektronik in der Vitessa 500 AE

sistoren arbeiten zusammen mit den übrigen elektrischen Bauteilen als elektronischer Schalter. Zum schnellen Verstehen sei daran erinnert, daß die Transistoren bei positivem Basis-Potential die Strecke Kollektor-Emitter durchschalten und bei negativem Basis-Potential sperren.

Die Schaltung zeigt den Zustand vor dem Funktionsablauf. Wird der Schalter S 1 durch den Verschlussauslöser betätigt, so liegt zunächst an der Basis des Transistors T 1 Null-Potential. Die Strecke Kollektor-Emitter ist gesperrt. Am Kollektor des Transistors T 1, der mit der Basis von Stufe T 2 verbunden ist, liegt (bezogen auf den Emitter von T 2) positives Potential, was den Transistor T 2 durchschaltet. Dadurch erhält die Basis des Transistors T 3 positives Potential, diese Stufe wird ebenfalls durchgeschaltet, und der Magnet M zieht den Ankerhebel an.

Am Ende des Auslöserwegs wird dann die Verschlussantriebswelle freigegeben, wodurch der Verschlussablauf beginnt. In seiner ersten Bewegungsphase, noch bei geschlossenen Sektoren, betätigt der Sektorenantriebsring zunächst den Schalter S 2. Dadurch wird der Fotowiderstand aus dem Meßkreis aus- und zur Belichtungszeitsteuerung in den Zeitkreis eingeschaltet. Kurz nach dem Umschalten von S 2 wird (ebenfalls über den Sektorenantriebsring und gleichfalls noch bei geschlossenen Sektoren) der Schalter S 3 umgeschaltet, der in Ausgangsstellung den Kondensator kurzschließt und somit für jede Belichtungszeitbildung die gleichen Ladebedingungen garantiert. Nach dem Umschalten ist über den Kontakt S 3 ein Parallelschluß zu S 1

hergestellt, so daß man den Kameraauslöser loslassen und damit S 1 wieder in Ausgangsstellung zurückkehren kann, ohne daß dadurch eine Stromkreisunterbrechung entsteht. Der Kontakt S 3 bewirkt also ein Selbsthalten der Stromversorgung.

Der eigentliche Start der Belichtungszeitbildung erfolgt durch das Umschalten des Kontaktes S 3. In Abhängigkeit des von der Beleuchtungsstärke abhängenden Wertes des Fotowiderstandes läßt sich der Kondensator solange auf, bis das Potential an der Basis von Transistor T 1 über das Emitterpotential ansteigt. Ist dies erreicht, so schaltet Transistor T 1 durch. Das bewirkt einen Spannungsabfall am Widerstand R 1 und ein Absinken der Spannung an der Basis von Transistor T 2, der dadurch gesperrt wird. Da jetzt der Transistor T 2 stromlos ist, sinkt auch die Basisspannung der Stufe T 3, diese sperrt, und der Magnet M wird ebenfalls stromlos. Der abfallende Ankerhebel betätigt unter Wirkung seiner Antriebsfeder den Riegelhebel, der nach Beendigung seines Entriegelweges den Sektorenantriebsring zur Verschluss-Schließbewegung freigibt.

Das Durchsteuern von Transistor T 1 und das Sperren der Stufen T 2 und T 3 geht infolge der Gegenkopplung zwischen T 1 und T 2 schlagartig vor sich (Kippen der Schaltung).

Schon sah man auf der Photokina die erste elektronische Kopie von Farbdokumenten, den ersten Foto-Automaten, der nach drei Minuten vier farbige Paßbilder liefert. Die Elektronik findet ein großes weites Feld noch ungenutzter Möglichkeiten.

H. K.

Experimentiersystem für Transistorschaltungen

Das beschriebene System für den experimentellen Aufbau von Transistorschaltungen wurde entwickelt, um schnell kleine Schaltungen, vor allem „kurzlebige“, herzustellen, um Einzelteile in Versuchsaufbauten leicht auszuwechseln zu können und um vor allem unabhängig von Werkstatteinrichtungen und Stromanschluß experimentieren zu können. Das Experimentiersystem besteht aus einer kupferkaschierten, mit bestimmten Leiterabschnitten versehenen und entsprechend gebohrten Hartpapierplatte als Grundplatte, ferner abgeänderten Lüsterklemmen als Schraubstützpunkte sowie beliebigen handelsüblichen Transistoren, Widerständen und Kondensatoren.

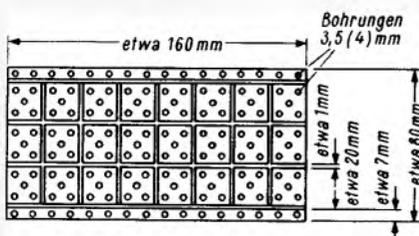


Bild 1. Anordnung der Bohrungen auf der Grundplatte

Die Grundplatte ist etwa 80 mm × 160 mm groß. Die Kupferseite wird so gefräst oder geätzt, daß an den Längsseiten je eine durchgehende Leiterbahn mit etwa 7 mm Breite und dazwischen drei Reihen von quadratischen Leiterplättchen (etwa 20 mm × 20 mm) entstehen (Bild 1). Diese Platine ist dann mit 3,5-mm- bzw. 4-mm-Bohrungen zu versehen. Der Lochdurchmesser hängt von den verwendeten Lüsterklemmen ab. Die in Bild 1 angegebene Einteilung und die Maße haben sich in der Praxis für viele Schaltungen bewährt. Sie sind unkritisch. Werden sie allerdings wesentlich über- oder unterschritten, so kann es sein, daß sie nicht mehr zu den Abmessungen von handelsüblichen Bauteilen passen.

Als schraubbare Stützpunkte dienen aus ihrem Isolierteil herausgenommene Lüsterklemmen, bei denen eine Klemmschraube entfernt wird. Senkrecht in die Lüsterklemme schneidet man ein 3,5-mm- oder 4-mm-Gewinde, der Gewindedurchmesser hängt von der Bohrung der Lüsterklemme ab (Bild 2). Passende kurze Zylinderschrauben sind zusätzlich erforderlich, weil die entfernten Klemmschrauben sich fast nie verwenden lassen. Die Bohrung der Lüsterklemme ist nämlich größer als das

Klemmschraubengewinde. Wenn man grundsätzlich jeden Anschlußdraht an einem eigenen Stützpunkt anschrauben will (die Zahl der Bohrungen in der Grundplatte reicht dazu meist aus), so benötigt man für Schaltungen mittleren Umfangs etwa 50 bis 60 solcher Stützpunkte.

Die Stützpunkte lassen sich an jeder Stelle der Grundplatte einsetzen, wobei die Anschlußdrähte der Bauteile von der verbleibenden Klemmschraube festgehalten werden. Das vollständige Einschneiden des Gewindes in die Bohrung der Lüsterklemme ist hierbei zur sicheren Kontaktgabe vorteilhaft. Ob man von der Leiter- oder der Isolierseite der Grundplatte bestückt, gegebenenfalls beidseitig, ist gleichgültig, es hängt jedoch mitunter von der Schaltung ab. Als Bauelemente werden handelsübliche Einzelteile verwendet; das hat den Vorteil, daß man eine Schaltung erproben und mit denselben Einzelteilen dann eine „feste“ gedruckte Schaltung aufbauen kann, die dann fast immer sofort funktioniert.

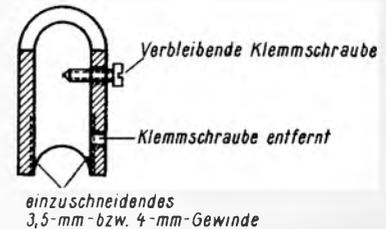


Bild 2. Als Stützpunkte für die Bauelemente dienen umgebaute Lüsterklemmen (Schnittzeichnung)

Um noch etwas unabhängiger vom LötKolben zu sein, kann man Litzen verschiedener Länge an beiden Enden mit Lötösen versehen. Unter die Köpfe der Zylinderschrauben gelegt, lassen sich dann auch kompliziertere Verdrahtungen durchführen. Eine Anzahl von Trimpotentiometern sollte man mit Drahtanschlüssen versehen. Diese können dann bequem zur empirischen Ermittlung von Widerstandswerten in die Schaltung eingefügt und später durch Festwiderstände ersetzt werden.

Besonders bewährt hat sich das Experimentiersystem bei der Herstellung von Schaltungen aus preiswert angebotenen Transistor-Sortimenten, weil sich die Exemplarstreuung nicht immer mit Messen und Rechnen ausgleichen lassen kann und das empirische Ermitteln von Werten durch den einfachen Austausch der Bauteile sehr erleichtert wird. Viele der aus der FUNKSCHAU nachgebauten Transistorschaltungen wurden erst so erprobt und dann als feste Schaltung nachgebaut. Sie arbeiteten alle sofort einwandfrei. Klaus-Dieter Groß

100-MHz-Impulsgenerator

Der neue Impulsgenerator PM 5770, den Philips auf der Interkama zeigte, hat einen Frequenzbereich von 1 Hz...100 MHz und Einstellmöglichkeiten für die Anstiegs- und Abfallzeit von < 4 ns bis 100 µs. Die Kurvenform im gesamten Spannungsbereich von 30 mV bis 10 V ist absolut gleich. Die Nullpegelverschiebung reicht von 0...5 V. Ferner hat das Gerät eine externe Triggereingangs-, synchronisierte Austastung, Einzelimpulsauslösung und Synchronimpuls. Die Polarität ist umschaltbar, normal und invertiert. Die Anstiegs- und Abfallzeiten gelten für eine max. Amplitude von 10 V. Bei höheren Frequenzen mit kleiner Amplitude, z. B. 3 V, sinken die typischen Werte für die Anstiegs- und Abfallzeiten bis auf 3 ns. Eine einwandfreie Kurvenform wird in dem gesamten Amplitudenbereich von 30 mV bis 10 V gewährleistet.

Die Fertigung integrierter Schaltungen

3. Teil

Die Montage (Fortsetzung)

Fertigungstechnisch wird beim Lötprozeß zunächst die Bodenplatte getrennt aufgeheizt (etwa 400 °C), danach das System, das ebenfalls eine dünne Goldschicht auf der Grundfläche trägt, unter leichtem Druck auf die Bodenplatte aufgesetzt und in Plattenebene hin und her bewegt, bis sich ein Lotsee um den Kristall gebildet hat. Dann wird die Schmelze abgekühlt und der Lötvorgang ist beendet (Bild 23). Zur Vermeidung jeglicher Oxydation, die den Lötprozeß nachteilig beeinflussen könnte, wird die Lötstelle ständig mit Stickstoff angeblasen.

Die maschinellen Einrichtungen für diesen Arbeitsgang sind je nach Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad verschieden. Die Systembewegung in Bodenplattenebene erfolgt bei bestimmten Fertigungseinrichtungen durch Ultraschall-Vibration.

Die elektrische Verbindung zwischen System und nach außen führenden Anschlußdrähten erfolgt in den meisten Fällen mit dünnen Gold- oder Aluminiumdrähtchen (etwa 7...50 µm Durchmesser). Die Problematik liegt hierbei im Herstellen mechanisch und elektrisch einwandfreier Kontakte einerseits auf den Leitbahn-Anschlußflecken der Schaltung und andererseits auf den isoliert durchgeführten Anschlußdrähten der Bodenplatte (Bild 24). Die bis heute vorzugsweise angewandten Kontaktierverfahren sind:

1. die Thermokompression, mit den Varianten

a) Nagelkopfkontaktierung (nail-head-bonding) und

b) Scherenkontaktierung (Scissors-bonding).

2. das Ultraschallschweißen (ultrasonic bonding).

Die Thermokompression wurde ebenfalls bereits mit gutem Erfolg bei der Planartransistoren-Herstellung angewendet. Wie die Bezeichnung schon ausdrückt, basiert dieses Verfahren auf der Erkenntnis, daß bestimmte plastisch verformbare Metalle bei Temperaturen unterhalb des eutektischen Schmelzpunktes und gleichzeitigem Einwirken von Drücken unterhalb des Druckbereiches von Kaltschweißungen Verbindungen guter mechanischer Festigkeit und elektrischer Leitfähigkeit ergeben. Die theoretische Erklärung dieses Vorganges führt zu dem Ergebnis, daß es sich bei diesen Verbindungen um eine Vielzahl mikroskopischer Kaltschweißungen handelt. Die Thermokompression wird gegenwärtig häufig in den beiden Varianten Nagelkopf- und Scherenkontaktierung angewendet.

Bei der Nagelkopfkontaktierung wird der Golddraht durch eine beheizte Kapillare geführt und unterhalb der Kapillare mit Hilfe einer beweglich angeordneten Wasserstoff-Flamme so abgeschmolzen, daß eine Goldkugel entsteht, die ein Hineinrutschen in die beheizte Kapillare verhindert (Bild 25a). Diese Kugel wird zusammen mit der Kapillare auf den Leitbahnanschlußfleck des Systems abgesenkt, angepresst (etwa 50 pond)

und dabei zu einem Nagelkopf (nail-head) verformt. Das System mit der Bodenplatte befindet sich dabei auf einer Temperatur von etwa 320 °C (Bild 25b). Nach etwa 2 s wird die Kapillare wieder abgehoben und führt den Golddraht vom System zum entsprechenden Anschluß der Bodenplatte. Dort wiederholt sich die Arbeitsgangfolge: Absenken, Andrücken, Abheben, nur wird jetzt der Golddraht von der Wasserstoffflamme durchgetrennt und es entsteht wieder die Kugel für die nächste Kontaktierung (Bild 25c). Während des Kontaktierungsvorganges wird die gesamte Bodenplatte mit dem System von Stickstoff umspült, damit Oxydationen durch die umgebende Luft vermieden werden.

Die zweite häufig angewandte Variante der Thermokompression ist die Scherenkontaktierung. Dieses Verfahren benutzt ebenfalls eine Kapillare zur Drahtführung, verhindert jedoch das Hineinrutschen des Drahtes durch rechtwinkliges Abbiegen des Drahtendes (Bild 26a). Dieses angewinkelte Drahtende wird wie beim Nagelkopf-Verfahren auf die Kontaktstellen aufgedrückt und mittels Thermokompression verbunden (Bild 26b). Nach der zweiten Kontaktierung erfolgt das Abtrennen des Drahtes anstatt mit einer Wasserstoffflamme mit einem scherenähnlichen (scissors) Werkzeug (Bild 26c). Daher rührt auch der Name des Verfahrens.



Magazin mit Kristallsystemen Bodenplatte auf dem Heitzisch

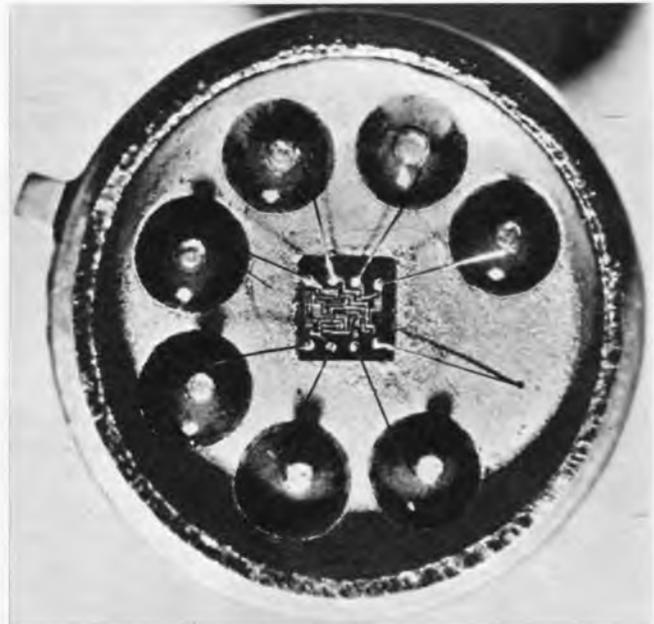
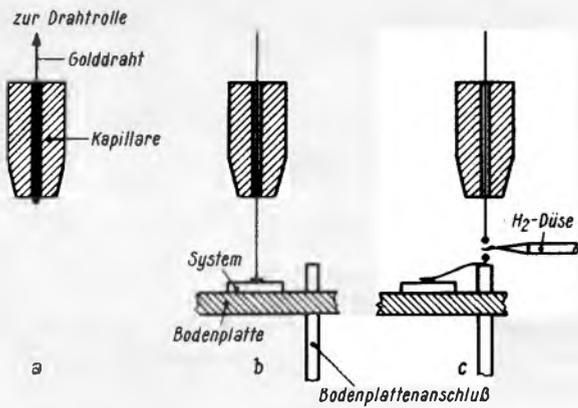
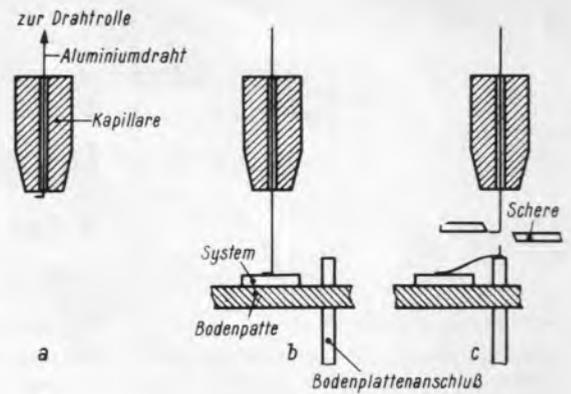


Bild 24. Die fertig vormontierte integrierte Schaltung. Die elektrische Verbindung zwischen Kristallsystem und Anschlußdrähten der Bodenplatte ist hergestellt

Links: Bild 23. Das Auflöten des Kristallsystems auf die Gehäuse-Bodenplatte



Links: Bild 25. Schematische Darstellung der Nagelkopf-Kontaktierung (Erläuterung der Teilbilder im Text)



Rechts: Bild 26. Schematische Darstellung der Scheren-Kontaktierung

Der Vorteil des zweiten Verfahrens ist in dem Wegfall der Wasserstofflampe und damit in der freien Wahl des Drahtmaterials, z. B. jetzt auch Aluminium, zu sehen. Aluminium entfällt beim Nagelkopf-Verfahren, da die Ausbildung der erforderlichen Kugel nicht einwandfrei möglich ist. Andererseits ist Aluminium als Kontaktmaterial sehr interessant, da einmal die Leitbahnanschlußflecken auch aus Aluminium sind und zum anderen bei Gold als Drahtmaterial sich an der Kontaktstelle bei Temperaturen über 350 °C eine Gold-Aluminium-Legierung geringer Festigkeit bildet, die den Kontakt zerstört. Aufgrund ihrer rötlichen Färbung wird diese Legierung auch als Purpurpest (purple plague) bezeichnet.

Die Kontaktierung von Halbleiterbauelementen mit Hilfe des Ultraschallschweißverfahrens ist gegenwärtig noch nicht in dem Umfang in den Fertigungen eingeführt wie die Thermokompression. Das Ultraschallschweißen bietet aber gegenüber den beiden vorgenannten Thermokompressionsverfahren grundsätzlich zwei entscheidende Vorteile: Die Temperaturbelastung des Systems durch Aufheizen der Bodenplatte entfällt und auf den Kontaktstellen gegebenenfalls vorhandene Verunreinigungen (Oxyde) werden zerstört und beeinträchtigen damit nicht mehr die Güte des Kontaktes. Darüber hinaus erzielt man mit diesem Verfahren eine metallurgische Verbindung, die gute mechanische und elektrische Eigenschaften zeigt. Bei der Ultraschallschweißung (Bild 27 a und b) wird von einem Ultraschall-Generator, über einen piezoelektrischen oder magnetostriktiven Schwingungs-

erreger, ein Metallstab (Rüssel) zu longitudinalen Schwingungen angeregt. Die rechtwinklig verlängerte Spitze dieses Stabes überträgt die Schwingungen auf die Kontaktstelle. Bei der Kontaktierung einer Halbleiterschaltung wird zwischen die Spitze des Schwingrüssels und den Anschlußfleck auf dem System, der Aluminiumdraht gelegt und von der Spitze auf die Kontaktstelle gedrückt (etwa 30 pond). Durch die Ultraschall-Schwingungen in der Ebene des Kontaktes und den Druck gelangt das Leitbahn- und Drahtmaterial an den Berührungsstellen in eine quasiplastische Phase, aus der dann die metallurgische Verbindung beider resultiert. Nach Fertigstellung des systemseitigen Kontaktes wird der Draht auf direktem Weg zum entsprechenden Anschluß der Bodenplatte geführt und dort in derselben Weise kontaktiert. Danach trennt man den Draht an der Kontaktstelle ab.

Die Ausführung der maschinellen Einrichtungen für die genannten Kontaktierverfahren ist auch bei dieser Arbeitsposition entsprechend dem Grad der Mechanisierung und Automatisierung verschieden, der Arbeitsgang als solcher kann sich aber prinzipiell nur durch das Verfahren unterscheiden.

Die Endmontage: Die system- und gehäuseseitig kontaktierten integrierten Schaltungen gelangen dann zur Endmontage. Dieser Fertigungsschritt umfaßt im wesentlichen das Verschließen des Gehäuses, d. h. im speziellen Fall der Metallgehäuse eine Widerstandsschweißung mit Ringschweißmaschinen. Vor dem Dichtschweißen von Bodenplatte und Kappe werden beide Teile noch verschiedenen Reinigungsprozessen unterzogen, damit sichergestellt ist, daß grobe Verunreinigungen und störende molekulare Oberflächenschichten nicht in das Gehäuse mit eingeschlossen werden. Die Schweißung selbst erfolgt aus diesen Gründen auch in einer staubfreien Kammer mit definiertem Feuchtegehalt und Schutzgasatmosphäre (Stickstoff). Die zu verschweißenden Einzelteile werden durch Schleusen in die Kammer transportiert. Die Handhabung der Einzelteile und auch die Bedienung der Schweißmaschine erfolgt mit Gummihandschuhen, die an der Kammer (glove-box) luftdicht montiert sind. Auf diese Weise wird ein hohes Maß an Sauberkeit bei diesem Arbeitsgang erzielt.

Bodenplatte und Kappe werden vor dem Verschweißen zusammengesteckt und mit der Kappe voran in die Unterelektrode der Schweißmaschine eingelegt. Die nach außen geführten Anschlußdrähte der Bodenplatte stecken dabei in dem Hohlraum der ringförmigen Oberelektrode (Bild 28). Die Verschweißung von Kappe und Bodenplatte erfolgt an dem ringförmigen Flansch. Die Güte und damit die Dichtigkeit der Schweißstelle hängen in erster Linie von Druck und elektrischer Schweißleistung sowie deren Verteilung über den Flansch ab.

Die Güte der Schweißung wird in Stichproben visuell und in einem Dichtigkeitsstest mit Hilfe eines Massenspektrografen ständig überprüft. Dabei zeigt der Massenspektrograf die aufgrund von Undichtigkeiten pro Zeiteinheit aus dem Gehäuse austretende Menge (Leckrate) eines einatmigen Gases (meistens Helium) an, das vor dem Dichtschweißen in die Kappe eingeblasen wurde. Es handelt sich in den meisten Fällen um Leckraten von 10⁻⁸ cm³/s. Werden erhöhte Undichtigkeiten festgestellt, so wird das betreffende Fertigungslos einer 100-%igen Dichtigkeitsprüfung am Massenspektrografen unterzogen. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß nur einwandfrei dichtgeschweißte Bauelemente weiterverarbeitet werden.

Als Abschluß der Endmontage werden die integrierten Schaltungen einer Temperatur-



Bild 27a. Der Arbeitsplatz für die Ultraschall-Kontaktierung [6]

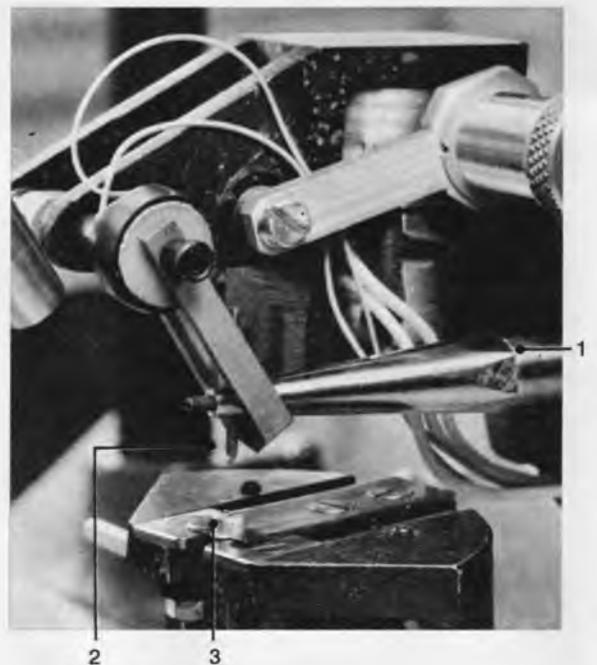


Bild 27b. Der Schwingrüssel und das Schweißwerkzeug der Ultraschall-Schweißvorrichtung [6]. 1 = Metallstab (Rüssel); 2 = Schweißwerkzeug; 3 = Bodenplatten-Aufnahme

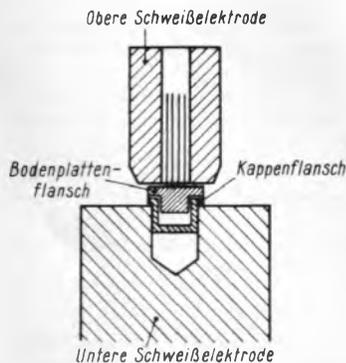


Bild 28. Die Elektroden der Ringschweißmaschine in Schweißstellung (schematische Darstellung)

behandlung unterzogen, die sich aus einer Lagerung bei konstanter Temperatur ($> 100^\circ\text{C}$) und einem Temperaturzyklus zusammensetzen kann. Damit erzielt man eine Stabilisierung der elektrischen Parameter der Schaltung.

Elektrische Endprüfung

Den Abschluß des Fertigungsprozesses integrierter Schaltungen bildet die elektrische Endprüfung (Bild 29). Dabei wird die elektrische Funktionsfähigkeit jeder einzelnen Schaltung serienmäßig überprüft und eine Klassifizierung entsprechend der geforderten Eigenschaften vorgenommen. Damit erfolgt eine erste Gruppierung nach gezielt gefertigtem Haupttyp, den Randtypen und dem elektrischen Totalausfall. Für diese erste Grobklassifizierung werden meist stark mechanisierte Meßautomaten verwandt, um so die Meßkosten zu reduzieren. Spezielle Meßparameter werden dann im zweiten Schritt entsprechend den Forderungen des Anwenders ausgemessen.

Parallel zu diesen Hundertprozent-Prüfungen laufen Stichprobenmessungen der Qualitätskontrolle, die das Qualitätsbild hinsichtlich weiterer elektrischer Parameter, des Klimaverhaltens, des Verhaltens bei Rüttel- und Schleudertests und des Lebensdauerhaltens abrunden sollen. Auf diese Weise wird die Zuverlässigkeit der Schaltungen unter extremen Bedingungen geprüft. Die bisher vorliegenden Ergebnisse von Lebensdaueruntersuchungen und in der Praxis verwendeten integrierten Schaltungen haben gezeigt, daß die Zuverlässigkeit integrierter Schaltungen um ein Vielfaches höher ist als die der Einzelbauelemente. Zuverlässigkeitsuntersuchungen in den USA im Rahmen des Apollo-Raumfahrtprogrammes der Nasa an digitalen Halbleiterschaltungen u. a. von Fairchild Semiconductor haben nach über 50 Millionen Betriebsstunden unter Normalbedingungen keinen einzigen Ausfall gezeigt. Diese Schaltungen enthielten 15 bis 30 Bauelemente.

Im Anschluß an die elektrischen Prüfungen erhält die integrierte Schaltung noch einen Typenstempel, wird verpackt und an das Verkaufslager geliefert. Damit ist der Fertigungsgang integrierter Schaltungen abgeschlossen.

Probleme aus fertigungstechnischer Sicht

Die Produktion von Halbleiterbauelementen und damit auch im speziellen von Halbleiterschaltungen erfordert neben der Beherrschung kleinster geometrischer Dimensionen die Einhaltung extremer Reinheitsbedingungen. Die echte Reproduzierbarkeit der einzelnen Schritte des Herstellungsprozesses sowie die Gewährleistung stets gleicher Eigenschaften der verwendeten Materialien bereitet teilweise noch große Schwierigkeiten, was naturgemäß zu größe-

ren Toleranzen der Schaltungsparameter bzw. zu erhöhtem Fertigungsausschuß führt. Die Fertigung von Halbleiterschaltungen befindet sich hier noch in einem Stadium, das immer wieder Experimente erfordert, um auftretende Probleme zu lösen und Erfahrungen zu sammeln. Jede junge Technik muß einmal diese Entwicklungsperiode durchlaufen, wie es auch die Historie am Beispiel der Oxydkatoden bei den Elektronenröhren oder den dünnen Schichten bei den Kondensatoren gezeigt hat.

Die Fertigungsprobleme beginnen bereits beim Silizium-Grundmaterial (Substrat), das trotz gleicher meßbarer Eigenschaften, aber von verschiedenen Produzenten nach unterschiedlichen Verfahren hergestellt, abweichende elektrische Parameter der Schaltungen ergeben kann. Auch beim bloßen Wechsel der Charge der Dotierungsmaterialien für den Diffusionsarbeitsgang sind trotz unveränderter Zusammensetzung Abweichungen der Schaltungseigenschaften festgestellt worden. Es handelt sich dabei um Einflußgrößen, deren meßtechnische Erfassung im einzelnen noch nicht mit der genügenden Genauigkeit möglich ist.

Die Größe (Durchmesser) der als Ausgangsmaterial für den Diffusionsarbeitsgang benutzten Siliziumscheiben und die Anzahl der Schaltungen pro Scheibe stellen einen weiteren Problemkreis dar. Aus fertigungswirtschaftlichen Gründen (Kosten pro Schaltung) wird man stets daran interessiert sein, den Scheibendurchmesser weiter zu vergrößern, auch über 50 mm hinaus, um mehr integrierte Schaltungen pro Scheibe zu erhalten. Abgesehen von Festigkeitsproblemen bei der Weiterverarbeitung (Sägen, Lappen, Ritzen und Brechen) derartig großer Scheiben, ergeben sich auch Schwierigkeiten beim Erzielen einer gleichmäßigen Verteilung des spezifischen Widerstandes (elektrische Leitfähigkeit) über den Scheibenschnitt. Ist diese Gleichmäßigkeit nicht hinreichend gewährleistet, so erhöht sich die Streubreite der elektrischen Parameter.

Eine andere Möglichkeit zum Erhöhen der Schaltungsanzahl pro Siliziumscheibe bietet die Verkleinerung des Kristallsystems pro Schaltung. Dieser Weg bringt nicht nur fertigungswirtschaftliche Vorteile, wie Reduzierung des Kristallverlustes in den Randzonen und Verringerung des prozentualen Ausschusses pro Scheibe, sondern auch Verbesserungen im Hochfrequenzverhalten der Schaltungen, da insbesondere parasitäre Kapazitäten, die das Hochfrequenzverhalten nachteilig beeinflussen, reduziert werden. Aber auch hier sind der Miniaturisierung Grenzen gesetzt, die in der Größenordnung von $0,5\text{ mm} \times 0,5\text{ mm}$ pro System liegen dürften. Die einwandfreie fertigungstechnische Verarbeitung (Montage) und der erforderliche Minimalabstand benachbarter Elemente (Transistoren, Widerstände usw.) in einer integrierten Schaltung bestimmen die Grenzen.

Im Fertigungsbereich der Scheibenfertigung durch Diffusion konzentriert sich naturgemäß ein großer Teil aller Probleme, da dort das „Herz der Schaltung“, das Kri-



Bild 29. Ein Meßplatz für die elektrische Endprüfung von integrierten Schaltungen

stallsystem, entsteht. Wie in dem entsprechenden Abschnitt bereits erläutert, stellt innerhalb dieses Fertigungsbereiches der fotolithografische Prozeß eine Schlüsselposition dar, denn durch ihn werden die verschiedenen Leitfähigkeitsschichten, die Leitbahnen, die Kontaktflecken und die Oxydschichten in ihrer geometrischen Struktur bestimmt. Durch Fehler bei diesem Arbeitsgang wird die Wirtschaftlichkeit, über die Höhe des entsprechenden Ausschusses, maßgeblich beeinflusst. Es seien nachfolgend nur einige Probleme angedeutet:

1. Äußerste Sauberkeit der Kristalloberflächen vor jedem Diffusionsarbeitsgang ist erforderlich, da bei Anwesenheit von Fremdkörpern die Ausbildung der Leitfähigkeitsschichten gestört und damit unregelmäßige pn-Übergänge erzeugt werden.

2. Unregelmäßigkeiten in der Fotolackschicht (Fremdkörper, Blasen) führen zu Löchern in der Oxydschicht und lassen damit bei der nachfolgenden Diffusion Störstellenatome auch an dafür nicht vorgesehenen Bereichen in den Kristall eindringen. Dadurch können Kurzschlüsse zwischen unterschiedlichen Leitfähigkeitsschichten entstehen. Dieser Löchereffekt ist auch bekannt unter der Bezeichnung *pinholes* (Nadellöcher, Bild 30).

3. Die gute Haftung des Fotolackes auf der Oxydschicht ist von großer Bedeutung; denn bei schlechter Maskierung durch die Lackmaske, treten bei der Flußsäureätzung am Rahmen der Lackfenster Unterätzungen auf, die zu undefinierten Oxydfenstergrößen und damit unregelmäßigen Leitfähigkeitsschichten führen.

4. Die Herstellung der Fotomaschinen (Schaltungsstrukturmaske) stellt ein weiteres Kernproblem der Fertigung dar. Es wird dabei bekanntlich von einer Originalzeichnung der Halbleiterschaltung in starker Vergrößerung ausgegangen, diese Einzelfigur dann fotografisch verkleinert und in einer Repetiermaschine (Steprepeater) rasterförmig vervielfacht und auf die mit einer Foto-

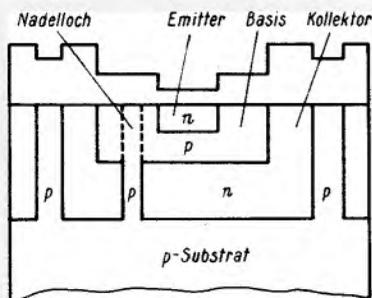


Bild 30. Ein Nadelloch (pinhole), entstanden bei der Isolierdiffusion, führt zu Basis-Substrat-Kurzschluß bei einem Transistor in einer integrierten Schaltung

emulsion beschichtete Maske übertragen. Mit zu den Hauptschwierigkeiten der Maskenherstellung gehört die Beherrschung der Vorschubtoleranzen der Repetiermaschine. Werden die jeweiligen Masken für die einzelnen Diffusionsarbeitsgänge (z. B. Basis-Diffusion, Emitter-Diffusion usw.) getrennt hergestellt, so können schon Toleranzen in der Größenordnung von $\pm 0,5\%$ dazu führen, daß nicht alle Schaltungen des Rasters auf der Maske, und damit auch auf der Siliziumscheibe, übereinanderpassen. Die Folge sind unregelmäßige Diffusionsstrukturen in der Schaltung, die je nach Ausmaß zu erhöhtem Fertigungsausstoß führen (Bild 31). Eine Repetiermaschine, die mehrere Masken eines Maskensatzes gleichzeitig herstellen kann (mehrere optische Systeme erforderlich!), schaltet diesen relativen Rasterfehler aus.

Die geforderten Toleranzen liegen in der Größenordnung von $< \pm 0,3 \mu$ bei den Einzelstrukturen und $< \pm 0,5 \mu$ beim Rasterabstand auf die Gesamtmaskenfläche bezogen.

Unschärfe Abbildungen der Einzelfigur sowie Verunreinigungen bei den verschiedenen Herstellungsgängen, z. B. die Abbildung von Staubpartikeln bei der Vervielfältigung mit der Repetiermaschine, bedeuten den Verlust der Maske.

5. Äußerste Sauberkeit und kristallographische Fehlerfreiheit der Kristalloberfläche vor dem Aufbringen der epitaktischen Schicht ist erforderlich, damit die Sperr-eigenschaften des entstehenden pn-Überganges (Isolierinsel-Substrat) einwandfrei sind. Verunreinigungen und Kristallfehler können zu Kurzschlüssen führen.

Im Fertigungsbereich der Montage sind es im wesentlichen Kontaktierungs- und Schweißprobleme, die es zu lösen gilt. Dabei ist die einwandfreie Handhabung der Schaltungen an den einzelnen Arbeitspositionen sowie beim Transport erste Voraussetzung für niedrigen Fertigungsausstoß. Es ist sicher leicht verständlich, daß Kristallsysteme von $0,5 \text{ mm} \times 0,5 \text{ mm}$ und Kontaktdrähte mit einem Durchmesser von 25 bis $50 \mu\text{m}$ besondere Anforderungen an die manuelle oder maschinelle Handhabung sowie den Teiletransport stellen.

Die Kontakte auf System und Gehäuse-Bodenplatte müssen höchste Qualitätsforderungen (hohe Festigkeit, niedriger elektrischer Widerstand) erfüllen, denn statistische Untersuchungen der Ausfallsursachen integrierter Schaltungen haben gezeigt, daß allein etwa 35% der Ausfälle im Betrieb auf die Kontakte zurückgeführt werden konnten. Weitere rund 30% der Ausfälle entfielen auf das Gehäuse als solches, wobei auch mangelhafter Gehäuseverschluß (elektrische Schweißung oder Vergießen mit Kunstharz) miteinbezogen wurde. Daraus kann man die eminente Wichtigkeit der Montagearbeitsgänge und ihre Problematik ermesen.

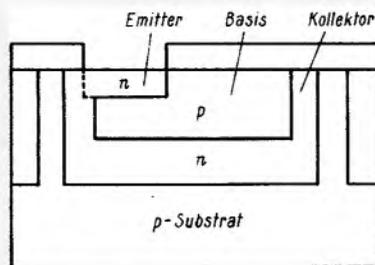


Bild 31. Die Emitterzone wurde infolge eines Maskenfehlers dezentriert. Ergebnis: Emitter-Kollektor-Kurzschluß

Hinzu kommen noch die Probleme in Verbindung mit der Mechanisierung und Automatisierung, da gerade im Bereich der Montagen und auch bei der elektrischen Endprüfung, die Lohnkosten pro Schaltung einen beträchtlichen Anteil darstellen. Die Kurzlebigkeit gerade der Halbleiter-Typenserien einerseits und die teilweise hohen Investitionskosten andererseits fordern eine sehr flexible Mechanisierungs- und Automatisierungspolitik.

Die in diesem Abschnitt aufgezeigten fertigungstechnischen Probleme haben keineswegs Anspruch auf Vollständigkeit, sondern sollten nur einen Eindruck von den Problembereichen vermitteln.

Fertigungswirtschaftliche Aspekte

Jeder Fertigungsbetrieb, ganz gleich welchem Industriezweig er angehört, kann nicht nur unter technologischen Gesichtspunkten gesehen werden, sondern er erfordert auch eine Betrachtung aus fertigungswirtschaftlicher Sicht. Es kann im Rahmen dieses Aufsatzes keine bis ins Detail gehende betriebswirtschaftliche Analyse gegeben werden, sondern ein Beispiel aus der amerikanischen Halbleiterindustrie sowie grundsätzliche Kostenüberlegungen sollen einen Eindruck der Aufwands- und Kostensituation vermitteln. Dabei wurden im wesentlichen der Investitionsaufwand und die Einzelkosten betrachtet.

Der Investitionsaufwand

Bei der Betrachtung des Investitionsaufwandes für die Fertigungseinrichtungen eines Produktionsbetriebes für integrierte Schaltungen zeigt sich, daß dieser bei sehr kleinem Fertigungsausstoß einen Minimalwert von 250 000 \$ nicht unterschreitet. Mit der Steigerung der Fertigungsstückzahl ist der Aufwandsanstieg zumindest bis zu einer Wochenstückzahl von 20 000 Schaltungen, relativ gering, d. h. noch nicht einmal doppelt so hoch, wobei allerdings mit einer Schaltungsausbeute pro Scheibe von etwa 50% gerechnet wurde. Liegt diese Ausbeute, d. h. das Verhältnis von elektrisch guten Schaltungen zur Gesamtzahl der Schaltungen pro Scheibe, schlechter, so erhöht sich naturgemäß der Investitionsaufwand, insbesondere für Oxydations- und Diffusionsöfen, beträchtlich.

Verteilung der Investitionen für die Fertigungseinrichtungen

Vorfertigung des Silizium-Grundmaterials (Substrat einschließlich Epitaxie):	20 %
Scheibenfertigung durch Diffusion (einschließlich Maskenherstellung):	40 %
Systemvorfertigung:	8 %
Vormontage:	2 %
Endmontage:	2 %
Elektrische Prüfungen:	28 %
	100 %

Die Verteilung der Investitionen für Fertigungseinrichtungen auf die einzelnen Fertigungsgruppen ergibt bei einer Wochenstückzahl von etwa 7000...8000 Schaltungen etwa ein Bild nach der vorstehenden Übersicht.

Aus dieser Aufstellung gehen deutlich die Investitionsschwerpunkte hervor. Allein etwa 60% der Investitionen sind zur Herstellung der fertig diffundierten Siliziumscheibe notwendig.

Die Einzelkosten

Bei der Betrachtung der Einzelkosten muß grundsätzlich zwischen folgenden Kostenartengruppen unterschieden werden:

1. direkte Kosten (Lohn und Material),
2. indirekte Kosten (Personal-, Material- und Kapitaleinsatz).

Dabei umfassen die direkten Kosten alle Material- und Lohnkosten, die direkt am Produkt, d. h. der integrierten Schaltung, nachweisbar sind. Als direktes Material gilt zum Beispiel der Siliziumkristall und das Gehäuse, als direkter Lohn der Lohn der Arbeiterinnen an den einzelnen Arbeitspositionen.

Die direkten Kosten sind stückzahlproportional, wobei als Parameter die Ausbeute an elektrisch guten Schaltungen pro Scheibe und der Leistungsgrad des direkten Personals entscheidend eingehen. Je höher Ausbeute und Leistungsgrad bei konstanter Fertigungsstückzahl sind, um so niedriger sind die direkten Kosten.

Die indirekten oder Gemeinkosten umfassen alle die übrigen Kosten, wie z. B. für indirektes Fertigungsmaterial (Chemikalien, Gase), Instandhaltung (Löhne + Material), Abschreibung des Investments sowie Löhne des Einrichtersonnals, Gehälter der Ingenieure und andere Kostenarten.

Die indirekten Kosten sind bei konstanter Fertigungskapazität stückzahlunabhängig, d. h. grundsätzlich als fixe Kosten zu betrachten. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß für bestimmte Kostenarten, wie z. B. die Fertigungshilfsstoffe, die Einrichtelöhne und auch die Instandhaltung der Fertigungseinrichtungen, eine sprunghafte Stückzahlabhängigkeit besteht. Diese sprunghaften Kostenanteile sind es, die auch den indirekten Kosten eine bestimmte, allerdings stark unterproportionale, Stückzahlabhängigkeit verleihen.

Betrachtet man die Kosten pro Schaltung, so setzen sich diese wiederum grundsätzlich aus dem direkten und indirekten Anteil zusammen. Die direkten Stückkosten werden im wesentlichen durch die Kosten für das Gehäuse, die Montage-Lohnkosten und die Ausbeute je Siliziumscheibe bestimmt, so daß dort die Ansatzpunkte für die Kostensenkung liegen. Bei guten Scheibenausbeuten betragen die Kosten für das Kristallsystem nur Bruchteile der Kosten der fertig montierten Schaltung. Die indirekten Stückkosten werden im wesentlichen durch die Fertigungsstückzahl, aber auch durch den organisatorischen Aufbau des Fertigungsbetriebes beeinflusst. Die Kostensenkung erfolgt grundsätzlich durch Stückzahlsteigerung (Degressionseffekt der fixen Kosten).

Zusammenfassend kann zur fertigungswirtschaftlichen Entwicklung der Produktion integrierter Schaltungen festgestellt werden, daß zur weiteren Kostensenkung Verfahrensverbesserungen und Rationalisierungsmaßnahmen durchzuführen sind, um der heute absehbaren Preisentwicklung am Markt folgen zu können.

Logarithmisch-periodische Dipolantennen

mit frequenzabhängigem Gewinn und extremer Bandbreite

In den letzten Jahren haben logarithmisch-periodische Antennen immer mehr an Bedeutung gewonnen, da ihre Bandbreite nahezu beliebig groß gemacht werden kann. Ihre untere Grenzfrequenz wird praktisch nur durch die Antennengröße bestimmt, die erreichbare obere Grenzfrequenz ist lediglich durch die Art und Größe ihres Speisesystems sowie durch die erreichbare Herstellungsgenauigkeit begrenzt. Bandbreiten von 20:1 und darüber sind ohne große Schwierigkeiten erreichbar.

Solche Antennen eignen sich für Frequenzen von etwa 1,5 MHz bis hinauf zu den Zentimeterwellen. Es lassen sich Antennen aufbauen, die entweder linear oder zirkular polarisierte, ein- oder zweiseitig gerichtete Strahlungsdiagramme oder linear polarisierte Rundstrahlungsdiagramme besitzen.

In letzter Zeit werden sowohl fest montierte als auch elektrisch oder mechanisch drehbare log.-per. Antennen mit großem Erfolg als Sende- und Empfangsantennen benutzt, die den gesamten Kurzwellenbereich ohne Nachstimmung überstreichen. Weitere Anwendung finden log.-per. Antennen u. a. bei der Funküberwachung, in der Radioastronomie, bei der Verfolgung von Satelliten und Raketen, in der Feldstärkemessung, im Amateurfunk sowie auf militärischem Gebiet. Einige Firmen bieten auch log.-per. Fernsempfangsantennen an, oft auch in Verbindung mit mehreren Direktoren.

Von allen log.-per. Antennenformen sind die log.-per. Dipolantennen [2], [3] bisher die einzigen, die sich rechnerisch erfassen lassen. Da sie auch sonst viele Vorzüge besitzen, werden sie besonders oft verwendet.

Allen diesen Antennen ist gemeinsam, daß ihre wesentlichsten elektrischen Eigenschaften, wie Eingangswiderstand, Strahlungsdiagramm und Gewinn, praktisch frequenzunabhängig sind. Da die aus einem elektromagnetischen Feld entnommene Leistung proportional dem Antennengewinn und dem Quadrat der Wellenlänge ist, nimmt die von der Antenne aufgenommene Leistung bei log.-per. Antennen wegen des konstanten Gewinns mit steigender Frequenz ab. Dieser Leistungsabfall nach den hohen Frequenzen tritt nicht auf bei Antennen, deren Gewinn quadratisch mit der Frequenz ansteigt, wie dies z. B. bei Parabolantennen mit frequenzunabhängigem Erreger der Fall ist.

Im folgenden werden extrem breitbandige Dipolantennen beschrieben, deren Gewinn im Gegensatz zu log.-per. Antennen mit der Frequenz ansteigt, wobei alle Vorzüge der log.-per. Dipolantennen erhalten bleiben [4], [5].

Aufbau extrem breitbandiger Dipolantennen

In Bild 1 ist eine solche extrem breitbandige Dipolantenne dargestellt. Die durch eine symmetrische Leitung gespeisten Dipole

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Deutschen Post, Rundfunk- und Fernstehtechisches Zentralamt, Berlin-Adlershof.

Logarithmisch-periodische Dipolantennen zeichnen sich durch sehr große Bandbreite, gleichmäßige Richtdiagramme und hohe Nebenzipfeldämpfung aus. Weniger gut ist in der Regel ihr Verhalten hinsichtlich des Gewinns. Serienmäßig gefertigte log.-period. Empfangsantennen für den UHF-Bereich liefern über die Kanäle 21 bis 60 einen fast gleichmäßigen Gewinn, während eine etwa vergleichbare, noch etwas kürzere Yagi-Antenne einen mit der Frequenz ansteigenden Gewinn sichert. Der Verfasser beschreibt eine 1962 von ihm zum Patent angemeldete log.-period. Breitbandantenne, deren Gewinn mit steigender Frequenz zunimmt. Daß dies durch besondere konstruktive Ausbildung der Antenne möglich ist, erwähnt auch eine Veröffentlichung aus dem Jahr 1966 [1].

liegen im Gegensatz zur log.-per. Antenne auf einer monoton ansteigenden Kurve. Die Phase der Speisespannung der einzelnen Dipole wird von Dipol zu Dipol durch Vertauschen der Anschlüsse zusätzlich um 180° gedreht, so daß die Antenne in Richtung ihrer Spitze strahlt. Hinter dem längsten Dipol ist die Leitung im allgemeinen kurzgeschlossen.

Die in der Praxis am häufigsten angewendete Ausführungsform log.-per. Dipolantennen zeigt Bild 2. Sie wird auch bei der vorliegenden Antennenform angewendet. Die Phasenumkehr erreicht man durch abwechselndes Vertauschen der Dipolanschlüsse, wobei die Speiseleitung durch zwei starre Rohre mit meist konstantem Abstand gebildet wird. Die Einspeisung erfolgt entweder durch eine symmetrische Leitung am schmalen Ende der Antenne oder durch ein Koaxialkabel, das von hinten durch eines der beiden Rohre nach vorn geführt wird. Dabei wird der Außenleiter mit dem einen Rohr, der Innenleiter mit dem anderen Rohr leitend verbunden.

Die Wirkungsweise

Die vom Sender gelieferte Energie läuft die Leitung entlang und regt die Dipole zur Strahlung an. Die kurzen Dipole strahlen nur wenig Energie ab; der größte Teil der Energie wird vielmehr von den Dipolen abgestrahlt, deren Länge in der Größenord-

nung einer halben Wellenlänge liegt. Diese bilden die „aktive Zone“ der Antenne; sie strahlen praktisch die gesamte Energie ab, so daß die dahinter liegenden längeren Dipole ebenfalls nicht an der Abstrahlung beteiligt sind.

Die aktive Zone der Antenne ist der strahlende Teil der Antenne und somit für ihre Strahlungseigenschaften verantwortlich. Sie ändert ihre Lage auf der Antenne, wenn die Betriebsfrequenz geändert wird. Bei Frequenzerhöhung findet eine Verschiebung zur Spitze hin statt, bei Frequenzverringern von der Spitze weg (Bild 3). Die auf die jeweilige Betriebswellenlänge bezogene Länge a/λ der aktiven Zone und die Zahl der in ihr enthaltenen Dipole, die an der Strahlung beteiligt sind, werden um so größer, je dichter sich die aktive Zone an der Antennenspitze befindet. Damit steigt der Gewinn an, wenn die Frequenz erhöht wird.

Bei einer log.-per. Antenne liegen die Enden der Dipole auf einer Geraden. Bei einer beliebigen Frequenz sind stets gleich viele Dipole an der Energieabstrahlung beteiligt; gleichzeitig ist die Länge der aktiven Zone a/λ konstant. So erklärt es sich, daß die Strahlungseigenschaften und der Eingangswiderstand log.-per. Antennen frequenzunabhängig sind.

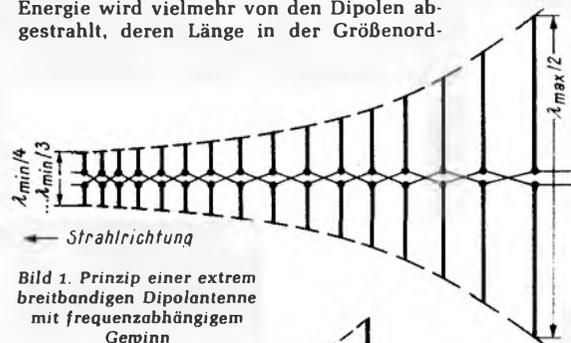


Bild 1. Prinzip einer extrem breitbandigen Dipolantenne mit frequenzabhängigem Gewinn

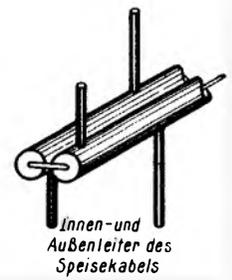


Bild 2. Praktischer Aufbau der Antenne

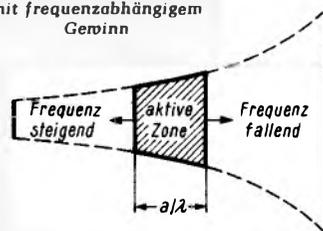


Bild 3. Aktive Zone bei extrem breitbandigen Dipolantennen

Strahlungsdiagramm und Antennengewinn

Der Verlauf des Antennengewinns als Funktion der Frequenz hängt in erster Linie von der Begrenzungskurve der Dipole ab, in geringerem Maße auch vom gegenseitigen Abstand der Dipole. Durch die Wahl der Begrenzungskurve kann der Gewinnverlauf beeinflusst werden. Der Gewinn ist um so

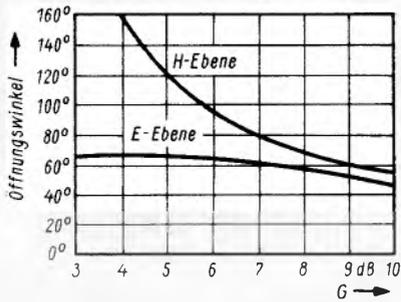


Bild 4. Halbwertsbreiten als Funktion des Gewinns (bezogen auf Elementardipol). E-Ebene = horizontaler Öffnungswinkel bei horizontaler Polarisation, H-Ebene = Vertikaldiagramm bei horizontaler Polarisation



Bild 5. Extrem breitbandige Dipolantenne für den Frequenzbereich 165...1000 MHz

größer, je flacher die Begrenzungskurve an der Stelle der aktiven Zone verläuft.

Wie bei log-per. Dipolantennen beträgt der mit einer Einzelantenne maximal erzielbare Gewinn etwa 10...12 dB, bezogen auf einen $\lambda/2$ -Dipol. Größere Gewinne sind durch Parallelschaltung mehrerer Einzelantennen erreichbar. Es ist auch möglich, eine solche Antenne als Erreger für eine oder mehrere Direktorreihen zu verwenden, wie dies auch bei log-per. Antennen üblich ist. Da Direktoren aus elektrischen Gründen stets auf die oberen Frequenzen des Betriebsbereichs abgestimmt werden müssen und dort auch ihre größte Wirksamkeit besitzen, steigt der Gewinn nach den hohen Frequenzen weiter an.

Bei den betrachteten extrem breitbandigen Dipolantennen besteht ebenso wie bei den log-per. Dipolantennen eine sehr enge Beziehung zwischen dem Antennengewinn und den Leistungshalbwertsbreiten („Öffnungswinkeln“) des Horizontal- und Vertikaldiagramms. Diese Verhältnisse sind in Bild 4 wiedergegeben. Der Öffnungswinkel in der E-Ebene (horizontaler Öffnungswinkel bei horizontaler Polarisation) ändert sich nur wenig mit dem Gewinn und auch mit der Frequenz. Je geringer der Gewinn bei einer bestimmten Frequenz, um so breiter ist dort auch das Richtdiagramm in der H-Ebene, also das Vertikaldiagramm bei horizontaler Polarisation.

Der Eingangswiderstand

Durch geeignete Wahl der Dipolabstände sowie des Wellenwiderstandes der zu den Dipolen führenden Zweidrahtleitung kann erreicht werden, daß der Eingangswiderstand der Antenne nahezu konstant ist und gleich dem geforderten Wellenwiderstand des Speisekabels ist. Für einen Eingangswiderstand von z. B. 60 Ω liegt der Wellen-

widerstand der Speiseleitung etwa zwischen 60 und 100 Ω . Durch Veränderung des Leiterabstandes kann der geforderte Eingangswiderstand der Antenne beeinflusst werden.

Die Bandbreite

Für die Bandbreite gelten sinngemäß die gleichen Überlegungen wie bei log-per. Antennen. Die aktive Zone verschiebt sich bei Frequenzänderung auf der Antenne und erreicht bei den Grenzfrequenzen das entsprechende Antennenende (vgl. Bild 3). Die Länge des längsten Dipols muß $\lambda_{\max}/2$, die des kürzesten Dipols bei den üblichen Ausführungen $\lambda_{\min}/3$ bis $\lambda_{\min}/4$ betragen (λ_{\max} und λ_{\min} sind die höchste bzw. die tiefste Betriebswellenlänge der Antenne). Durch Hinzufügen weiterer Dipole kann die Bandbreite weiter vergrößert werden.

Praktisch ausgeführte Antenne für 165...1000 MHz

Bild 5 zeigt eine seit einigen Jahren im Handel befindliche Antenne in kommerzieller Ausführung, die den Frequenzbereich von 165...1000 MHz ohne Nachstimmung überstreicht. Die Antenne ist 1,6 m lang, die

Länge des längsten Dipols beträgt 90 cm, die des kürzesten Dipols 11 cm. Der auf den Halbwelligendipol bezogene Gewinn steigt von 5 dB bei 165 MHz linear auf 10 dB bei 650 MHz an, und bleibt dann bis 1000 MHz mit 10 dB konstant. Die zu den einzelnen Gewinnwerten und damit zu den entsprechenden Frequenzen gehörenden Öffnungswinkel können aus Bild 4 entnommen werden. Der Fußpunkt-widerstand ist 60 Ω unsymmetrisch mit einem maximalen Stehwellenverhältnis von $s = U_{\max}/U_{\min} = 2$.

Literatur

- [1] Thurl, W.: Log-period. Antennen für UHF-Empfang. radio mentor electronic 1966, Heft 6, Seite 509.
- [2] Carrel, R.: The Design of Log-Periodic Dipole Antennas. IRE National Convention Record 1961, Heft 1, Seite 61.
- [3] Nomatzky, D.: Logarithmisch-periodische Dipolantennen. Techn. Mitt. des RFZ 1963, Heft 2, Seite 77, und Heft 3, Seite 127.
- [4] Nomatzky, D.: Extrem breitbandige Dipolantennen. Techn. Mitt. des RFZ 1965, Heft 1, Seite 6.
- [5] Patentschrift WP 34 357 (Anmeldetag 24. 9. 1962).

Integrierte Schaltung als hochwirksame Z-Diode

Bereits in der FUNKSCHAU 1968, Heft 9, auf Seite 262 berichteten wir über die temperaturkompensierte Z-Diode Typ ZTK 33 von Intermetall. Diese Diode ist eigentlich eine integrierte Schaltung in Silizium-Planar-Technik. Das gleiche gilt für die hier zu besprechende integrierte Regeldiode Typ LM 103 der Firma National Semiconductor.

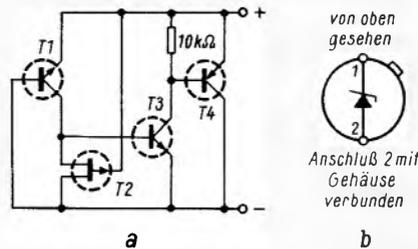


Bild 1. Innenschaltung und Anschlussschema der integrierten Regeldiode LM 103

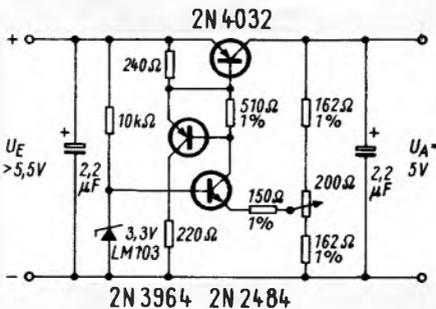


Bild 2. Schaltung eines Spannungsreglers für 5-V-Ausgangsspannung bei maximal 200 mA Stromentnahme unter Verwendung der Regeldiode LM 103

Bild 1a zeigt die Innenschaltung dieses Bauelementes. Sie besteht aus drei Transistorsystemen sowie einem Feldeffekt-Transistorsystem und einem Widerstand. Nach außen verhält sich diese Schaltung genau wie eine Z-Diode, allerdings mit einem bedeutend schärfer ausgeprägten

Z-Knick und sehr steil verlaufender Durchbruchspannung. Die Durchbruch-Charakteristik verläuft beträchtlich steiler als die einer normalen Z-Diode niedriger Spannung. Der Typ LM 103 ist mit Durchbruchspannungen von 2,4 V bis 5,6 V in feiner Staffelung erhältlich. Das Bauteil ist optimal für einen Bereich von 100 μ A bis 1 mA ausgelegt, wird jedoch für Anwendungen von 10 μ A bis 10 mA zugelassen. Die Daten der Diode nennt die Tabelle.

Technische Daten (Mittelwerte)

Stromabhängigkeit der Durchbruchspannung	15...60 mV
Dynamische Impedanz	5...15 Ω
Sperrstrom	2 μ A
Spannungsabfall in Durchlafrichtung	0,8 V
Temperaturkoeffizient der Z-Spannung	-3,3 mV/grad

Die Diode ist in ein hermetisch dichtes, modifiziertes TO-46-Gehäuse eingebaut. Sie läßt sich für viele Zwecke verwenden, zur einfachen Spannungsstabilisierung innerhalb der Leistungsgrenze, als Referenzspannungsdiode in Regelschaltungen größerer Leistung und in Verbindung mit Rechenverstärkern für Servosteuerungen. Bild 2 zeigt die Anwendung als Referenzspannungsquelle in einem Kleinspannungsregler für 200 mA Stromentnahme. Limann

Aus der Normungsarbeit

DIN 40 804: Gedruckte Schaltungen, Begriffe, englische und französische Fassung nach IEC

In diesem Entwurf sind zu den in der IEC-Veröffentlichung 194/195 festgelegten englischen und französischen Begriffen und Definitionen die gleichbedeutenden deutschen angeführt. Zweck dieser Norm ist, für alle mit gedruckten Schaltungen arbeitenden Fachleute eine einheitliche Sprache mit klar gegeneinander abgegrenzten Begriffen zu schaffen, die Mißverständnisse ausschließt.

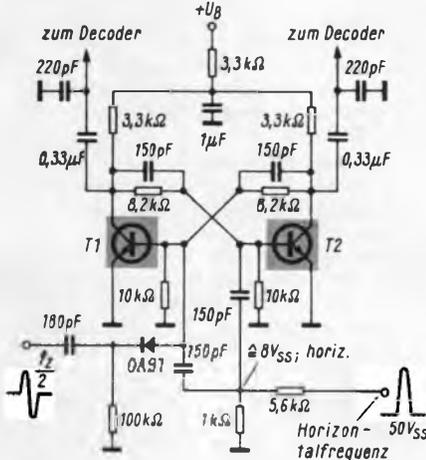
farbfernseh-service

- RASTER ● in Ordnung
- BILD ● in Ordnung
- TON ● in Ordnung
- FARBE ● fehlerhaft

Farbflackern auf dem Bildschirm

Wurde das Farbgerät mit dem Normalwert der Netzspannung von 220...225 V betrieben, so war die Farbwiedergabe einwandfrei. Regelte man die Betriebsspannung mit einem Stelltransformator unter 220 V, so zeigte sich bei etwa 210 V ein in unregelmäßigen Abständen streifenförmig in vertikaler Richtung über den Bildschirm laufendes Farbflackern.

Im Bereich der Streifen fiel dann während des Flackerns der Rot-Anteil des mit einem Farbbalkengenerator eingespeisten Farbsignals aus, wobei dafür Grün erschien. Mit einem Oszillograf untersuchte ich nun als erstes die beiden Farbdifferenz-Endstufen für (R - Y) bzw. (B - Y).



Der bistabile Pal-Schalter-Multivibrator ließ sich bei Netzspannungen unter 220 V nur noch unregelmäßig triggern. Der Anlaß dazu waren die beiden Transistoren der Stufe. Durch eine veränderte Basis-Emitter-Kennlinie reichte der angebotene horizontalfrequente Triggerimpuls von etwa 8 V nicht mehr, um die Schaltstufe auszulösen

Das Signal am Steuergitter der (R - Y)-Endstufe zeigte sich zwar in normaler Größe, wies aber im Takte des Flackerns Aussetzer auf. Ich vermutete den Ursprung des Fehlers im Farbschaltermultivibrator und untersuchte diesen (Bild). An den beiden Kollektoren des mit den Transistoren T1 und T2 bestückten Multivibrators sollte eine mäanderförmige Rechteckspannung mit der Frequenz 7,8125 kHz stehen ($f_z/2$). Die Rechteckimpulsreihe an beiden Kollektoren zeigte ebenfalls Aussetzer und undefinierbare Sprünge im Takte des Flackerns. Da es sich bei dem Farbschaltermultivibrator um eine bistabile Anordnung handelte, die nur bei jedem zweiten Triggerimpuls an der entsprechenden Basis kippt, oszillografizierte ich den Auslöseimpuls, der über einen ohmschen Spannungsteiler von einer Hilfswicklung des Zeilentransformators abgegriffen wird.

Der Triggerimpuls war in richtiger Form und Amplitude vorhanden. Nun untersuchte ich noch die Diode, über die dem Farbmultivibrator ein Kennimpuls mit halber Zeilenfrequenz zum Einstellen der richtigen Schaltphase zugeführt wird. Der Kennimpuls war vorhanden, auch die Diode war einwandfrei. Nachdem ich noch die restlichen passiven Bauelemente des Multivibrators überprüft hatte, kamen nur noch die beiden Transistoren T1 und T2 als Fehlerquelle in Frage.

Nach Auswechseln der Transistoren arbeitete das Gerät auch bei Netzspannungen um 200 V einwandfrei. Günter Zimmermann

fernseh-service

- RASTER ● in Ordnung
- BILD ● fehlerhaft
- TON ● in Ordnung

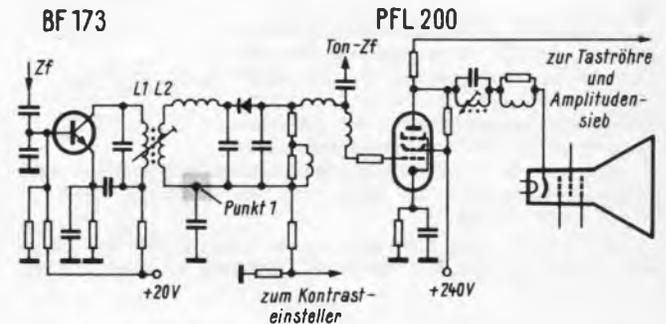
Nur ein bißchen Schmutz

Ein Gerät kam in die Werkstatt mit der Bemerkung, die Helligkeit würde schwanken. Da bei diesem Modell die Glimmlampe für die Leuchtpunktunterdrückung, wenn sie defekt ist, die gleiche Fehlererscheinung zeigt, wurde sie erneuert. Leider war damit der Fehler nicht beseitigt. Um zu ergründen, auf welchem Wege die Helligkeitsschwankungen an die Bildröhre gelangten, lötete ich alle Gitterzuleitungen ab und versorgte die Gitter über ein Netzgerät mit Spannung. Leider trat der Fehler immer noch auf. Damit war festgestellt: Die Spannungsschwankungen kommen über die Katode zur Bildröhre!

Das Auswechseln der Videoverstärkeröhre PFL 200 brachte keinen Erfolg. Nachdem ich nun einen Oszillografen an das Steuergitter der PFL 200 angeschlossen hatte, sah ich, daß die

Amplitude des Signals in ihrer Höhe schwankte. Daher vermutete ich den Fehler in der Regelspannungserzeugung. Beim Messen mit einem Gleichspannungs-Oszillografen zeigten sich dort die gleichen rhythmischen Schwankungen, wie sie als Helligkeitsänderungen auf dem Bildschirm erschienen. Nach Auswechseln der Verzögerungsdiode, die u. U. als Fehlerquelle in Frage kam, war der Fehler immer noch vorhanden. Jetzt wurde die Taströhre außer Betrieb gesetzt und eine fremde negative Spannung auf das Netzwerk der Regelspannung gegeben. Der Fehler war nun nur noch in wesentlich schwächerer Form vorhanden. Dies ließ den Schluß zu, daß das Schwanken der Regelspannung nur eine Rückwirkung war und der Fehler doch in der Nähe der Videostufe zu suchen war.

Nun untersuchte ich alle Spannungen auf Schwankungen, die zur Videostufe gelangen. Auch hier wurde keine Fehlerquelle gefunden. Daraufhin schloß ich einen Balkengenerator an das Steuergitter der Video-Endstufe an und trennte das übrige Netzwerk ab. Jetzt erst konnte man kein Zucken mehr auf dem Bildschirm erkennen. Der Fehler mußte also im Videofilter liegen (Bild). Die Vermutung, es könnte der Videogleichrichter sein, hatte sich nach dem Auswechseln der Diode nicht bestätigt. Mit einem Röhrenvoltmeter prüfte ich die Spannungen im Filter, nachdem alle Zuleitungen, auch die vom Kontrasteinsteller, abgelötet waren. Außerdem mußte der Zf-Verstärker durch Herausziehen der Röhre EF 85, welche als erste Zf-Stufe arbeitet, außer Betrieb gesetzt werden, damit die Videodiode kein Signal zum Gleichrichter erhielt. Das Röhrenvoltmeter zeigte nun an Punkt 1 eine Spannung von 1,5 V an, die dauernd um einige zehntel Volt schwankte. Da nur die Spule L1 Plusspannung führte und es sich um einen Zf-Verstärker mit gedruckten Spulen handelte, konnte die Spannung nur über das Filter L1/L2 kommen. Bei genauem Betrachten der Spulen konnte man kleine, schmierige Flächen erkennen, die sich quer über die gedruckten Spulen zogen.



Schmutz erzeugte einen dauernd sich ändernden Widerstand zwischen L1 und L2 und somit ein Flackern der Helligkeit auf dem Bildschirm

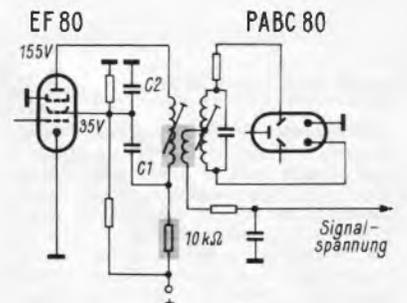
Dieser Schmutz erzeugte einen sich dauernd ändernden Feinschluß zwischen den Spulen, und somit änderte sich laufend die Gitterspannung der Röhre PFL 200, welche die Bildröhre ansteuert. Nach Abwaschen der Spulen mit einem Reinigungsmittel und Anlöten aller Leitungen arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Norbert Emrich

- RASTER ● in Ordnung
- BILD ● in Ordnung
- TON ○ fehlt

Schluß im Ratiofilter

Bei einem Fernsehgerät war nur ein Rauschen, aber kein Sendesignal zu hören. Die Nf-Stufen waren bis zum Radiodetektor in Ordnung, also wurden die Spannungen an der Zf-Röhre EF 80 gemessen (Bild). An der Anode war nur eine Spannung von 40 V und an dem Schirmgitter eine solche von 20 V zu messen. Der 10-kΩ-Widerstand war fast verbrannt. Daher wechselte ich die Röhre aus und setzte einen neuen Widerstand ein, aber die Verhältnisse änderten sich nicht. Daraufhin ersetzte ich die Röhre EF 80 durch eine Ausführung, bei der nur die Heizfaden-Anschlüsse vorhanden waren, doch die richtigen Spannungen waren noch immer nicht zu messen. Am 10-kΩ-Widerstand stellte ich einen Spannungsabfall fest, also mußte hier ein Isolationsfehler vor-



Im Ratiofilter entstand ein Windungsschluß durch Überlastung der Primärwicklung

liegen. Daß beide Kondensatoren C 1 und C 2 einen Isolationsfehler hatten, war unwahrscheinlich. Deshalb prüfte ich das Ratiofilter; dabei stellte sich heraus, daß an der Anode bzw. auch an der Katode der Röhre PABC 80 eine positive Spannung lag. Nach dem Ausbauen des Filters stellte ich tatsächlich einen Isolationsfehler zwischen der Anodenwicklung und der Koppelspule fest. Beschädigt war die Lackisolation des Drahtes, vermutlich verursacht durch den zu hohen Stromfluß der defekten Röhre EF 80. Walter Reichardt

Kein Empfang auf UHF

Bei einem Fernsehgerät fehlten im UHF-Bereich Ton und Bild. Der Empfang auf VHF war in Ordnung. Der UHF-Tuner war mit Transistoren bestückt, der VHF-Kanalwähler enthielt die Röhren PC 901 und PCF 801. Die Pentode der Röhre PCF 801 arbeitete im UHF-Bereich als verzögert geregelte Zf-Verstärkerstufe.

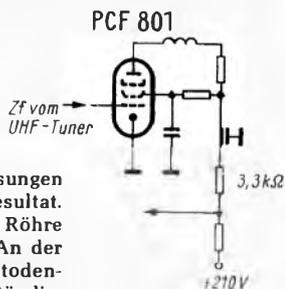
Den Fehler vermutete ich naturgemäß zunächst im UHF-Tuner. Doch trotz genauester Überprüfung war hier nichts festzustellen, auch nicht an der Zf-Leitung zum VHF-Kanalwähler. Daraufhin legte ich das Zf-Signal vom UHF-Tuner direkt an die erste Bild-Zf-Stufe (EF 183). Nun waren Ton und Bild vorhanden. Also mußte der Fehler im VHF-Teil liegen. Ich wechselte daher die Röhre PCF 801 aus, jedoch ohne Erfolg. Danach öffnete ich den VHF-Tuner

Durch die Unterbrechung des 3,3-k Ω -Widerstandes fehlten Schirmgitter- und Anodenspannung. Die Röhre war also gesperrt

und prüfte ihn durch. Auch diese Messungen ergaben zunächst kein positives Resultat. Erst Spannungsmessungen an der Röhre PCF 801 wiesen auf den Fehler hin. An der Anode und dem Schirmgitter des Pentodensystems fehlten die Spannungen vollständig. Dadurch war die Röhre gesperrt. Ein 3,3-k Ω -Widerstand der in der Spannungsversorgung lag hatte eine Unterbrechung (Bild). Er wurde ausgewechselt.

Der Fehler ist bemerkenswert, da das Bild im VHF-Bereich gut war. Wäre hier das Bild verwaschen gewesen, so hätte man mit

RASTER ● in Ordnung
BILD ● fehlerhaft
TON ● fehlerhaft



neuerungen

Systemverpackte Serviceteile, so heißt das praktische Angebot von Schaub-Lorenz. Zunächst sind alle gängigen Halbleiterelemente – Transistoren, Dioden, Z-Dioden – in einer praktischen Serviceverpackung erhältlich. Durch sinnreiche Steck- und Haltevorrichtungen ermöglicht, kann mit den Verpackungen ein universelles Kleinteilegerät für die Werkstatt aufgebaut werden. Außerdem ist jedem Ersatzteiltyp ein Datenblatt mit den wichtigsten spezifischen Angaben beigelegt. Das Sortiment an systemverpackten Serviceteilen wird ständig dem sich ändernden Markterfordernis angepaßt. Widerstände und Kondensatoren der Normreihen werden in absehbarer Zeit ebenfalls in der attraktiven Systemverpackung geliefert. Der Versand dieser Serviceteile erfolgt durch einen besonderen Schnelldienst (Schaub-Lorenz, Zentral-Kundendienst, Pforzheim).

neue druckschriften

Elektronische Meßgeräte. Das Vertriebsprogramm der Knott Elektronik GmbH wird in einem neu aufgelegten Kurzformkatalog vorgestellt. Es umfaßt u. a. Labornetzgeräte bis 60 V, Hochspannungsgeräte bis 1 MV sowie Referenzspannungsquellen und präzise Spannungsteiler; Bausteine für die

Analogrechenstechnik; Frequenzzähler bis 500 MHz, Universalzähler, Frequenznormale, Quarzuhren; ferner variable Filter bis 600 kHz und Wobbelgeneratoren bis 2,4 GHz. Abbildungen und die Angabe der wesentlichen technischen Daten vermitteln dem Anwender einen guten Einblick in das Vertriebsprogramm (Knott Elektronik GmbH, Hohenschäftlarn bei München).

Wobbelmeßtechnik ist das Spezialgebiet der amerikanischen Texscan Corp. Das Programm wird in einem 65seitigen Katalog vorgestellt. Dieser Hersteller liefert Breitband-Wobbelgeneratoren bis 2,4 GHz, Leistungswobbelgeneratoren bis 8 W und 1000 MHz und diverses Zubehör wie Eichleiter und Reflexionsfaktor-Meßbrücken. Kurzbeschreibungen, Prinzipschaltbilder, technische Daten und Abbildungen vermitteln einen Einblick in die Technik und Anwendungsmöglichkeiten der einzelnen Geräte (Vertrieb: Knott Elektronik GmbH, Hohenschäftlarn).

Das **Service-Kompodium** von Schaub-Lorenz enthält die bereits vergriffenen Jahresmappen FS 11 bis FS 29 der Fernsehjahrgänge 1956 bis 1963 in einem umfangreichen Sammelband. Das Buch ist auf die tägliche Benutzung in der Werkstatt ausgerichtet. Vorder- und Rückseite sind besonders kräftig ausgeführt und mit einer Kunststoff-Klarsichtfolie bezogen. Der Buchrücken ist in festem Leinen gebunden. Das Service-Kompodium kann gegen eine Schutzgebühr von

Hilfe eines Zwischensockels die Spannungen an der Röhre PCF 801 gemessen, ohne UHF- und VHF-Tuner zu öffnen; denn der defekte Widerstand lag außerhalb des Tuners, er war also auch leicht auszuwechseln.

Das einwandfreie Bild im VHF-Bereich läßt sich aus dem mechanischen Aufbau des VHF-Kanalwählers erklären. Er enthält einen Kanalschalter, bei dem die Spulen sehr dicht zusammensitzen, so daß es zu einer induktiven Kopplung der Zf-Spannung im VHF-Bereich kommen konnte. Da der Zf-Verstärker sehr gut ist, änderte sich die Bildqualität bei VHF-Empfangsbereich nur unmerklich.

Gerd Möller Prütz

Zu geringe Lautstärke durch schadhaften Abgleichkern

Ein Fernsehempfänger wurde aufgrund mangelnder Lautstärke in die Werkstatt geliefert. Da das Bild einwandfrei war, konnte der Fehler nur in den Ton-Zf- und in den Nf-Stufen zu finden sein. Nachdem ich nun sämtliche Röhren, wie PL 84 (Ton-Endstufe), PABC 80 (Demodulator und Nf-Vorstufe), EF 80 (erste Zf-Stufe) und EF 80 (zweite Zf-Stufe), ohne Erfolg ausgewechselt hatte, überprüfte ich zunächst die an den Röhren anliegenden Spannungen. Da nirgends eine Fehlspannung anlag, verstärkte sich mein Verdacht auf einen verstimmt Zf-Kreis.

Zunächst überprüfte ich mit einem Hf-Generator, abgestimmt auf 5,5 MHz und moduliert mit 800 Hz, den gesamten Zf-Verstärker. Dabei stellte ich fest, daß an dem Sekundärkreis der ersten Zf-Stufe der 800-Hz-Ton noch in voller Lautstärke hörbar war, jedoch am Primärkreis nur noch sehr schwach durchkam. Nachdem ich durch Drehen des Eisenkerns in der Primärspule keine Verstärkung hervorgerufen konnte, drehte ich den Kern kurzerhand ganz heraus. Dabei entdeckte ich, daß der Kern aus drei Teilen bestand: 1. aus einem Metallstab mit Gewinde, 2. aus einem Ferritkern, dem eigentlichen Eisenkern und 3. aus einer kleinen Plastikhülle, die Metallstab und Ferritkern zu einem drehbaren Stab verbunden. In meinem Fall jedoch war der Ferritkern aus der Plastikhülle herausgerutscht und in das Filter gefallen. Nachdem ich nun den Kern wieder in die Hülle eingeklemmt hatte, ließ sich der Ton durch Verdrehen des Kerns wieder auf Maximum abgleichen. Es sei noch erwähnt, daß ähnliche Fehler auch in Rundfunkempfängern vorgekommen sind.

Stephan Wuttke

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ● fehlerhaft

12.50 DM vom Zentral-Kundendienst bezogen werden (Schaub-Lorenz, Pforzheim).

Meß- und Prüfgeräte, Industrie-Elektronik '68/69, nennt sich der neue Katalog von Nordmende. Er enthält u. a. ausführliche technische Angaben folgender Geräte und Anlagen: Oszillografen, Wobbler, Hf-Generatoren, Farb-Service-Generator, Farbbalken-Generator, Stereocoder, Tuner-Testgerät, elektronische Voltmeter, Wobbelsichtgerät, Farbmonitore sowie Zubehör. Verschiedene Blockschaltbilder sollen die Planung und den Aufbau von Meßplätzen erleichtern helfen (Nordmende, Bremen 2).

Antennen für Heute und Morgen, ist der Titel des neuen Gesamtkataloges von Fuba. Er informiert auf 101 Seiten über das Programm dieses Herstellers: Autoantennen, Fernsehantennen für alle Bereiche, Kombinationsantennen, Zimmerantennen, UKW-Antennen, mechanisches und elektrisches Zubehör, transistorbestückte Antennenanlagen und Gemeinschaftsantennenanlagen (Fuba, Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth).

Die neue **Planar-Auswahlliste** für kommerzielle Anwendungen (Ausgabe April 1968) ersetzt die im Juni 1967 von SGS Fairchild herausgebrachte Auswahlliste für kommerzielle Anwendungen. Dieser Kurzkatalog enthält die wesentlichen technischen Daten aller bis April 1968 herausgebrachten Transistoren, Vielfach-Bauelemente und

Dioden sowie eine Typen-Verzeichnisliste (SGS Fairchild, Stuttgart 1).

Elektronische Präzisionsmeßgeräte. In einer 112 Seiten starken Druckschrift mit 159 Bildern berichtet Wandel u. Goltermann über elektronische Meßgeräte und Meßplätze für die Nachrichtenübertragungstechnik, Akustik, Regelungstechnik, Grundlagenforschung und für viele andere Gebiete der Meßtechnik. Außerdem gehören zum Inhalt Meßgeräte und -anlagen zum Erfassen, Registrieren und Verarbeiten von elektrischen und nicht-elektrischen Größen sowie Geräte zum Stabilisieren von Wechsel- und Gleichspannungen. Neben der Beschreibung der Gerätedaten und ihrer Eigenschaften werden in der Druckschrift auch die verwendeten Meßprinzipien erklärt (Wandel u. Goltermann, Reutlingen).

Operationsverstärker. Ein neuer, 28seitiger Katalog bietet ausführliche Informationen an über integrierte und in Miniatur- und Dickfilmtchnik aufgebaute Operationsverstärker von Philbrick/Nexus Research. Die aufgeführten Typen setzen sich aus bewährten und neu entwickelten Modellen zusammen. Die Druckschrift enthält außerdem übersichtliche Darstellungen von Testschaltungen, Maße und Umrisszeichnungen der einzelnen Verstärker, Verstärkerfassungen und Stromversorgungsgeräte sowie allgemeine Hinweise auf Service und Produktionsprogramm (Vertrieb: Kontron GmbH & Co. KG, München 50).

Lehrgang Fachrechnen

14. Teil

Mit diesem 14. Teil nähert sich unser Lehrgang für den jungen Funktechniker dem Ende. Der Schluß des nachstehend beginnenden Kapitels folgt im nächsten Heft.

13 Antennentechnik

13.1 Dezibel- und Neper-Werte

Für Verstärkung, Dämpfung und Verluste werden Dezibel- oder Neper-Werte angesetzt. Diese Werte sind auf dem logarithmischen Maßstab aufgebaut und ergeben damit einfachere Rechenoperationen. Die Dezibel-Skala ist auf dem dekadischen (Briggschen) Logarithmus, die Neper-Skala auf dem natürlichen Logarithmus aufgebaut. Beide Skalen lassen sich ohne weiteres ineinander umrechnen. Bei der Post und der Kabeltechnik arbeitet man mit Neper (Np), in der Rundfunk-, Fernseh- und Antennentechnik mit Dezibel (dB).

Ist der Eingangswert größer als der Ausgangswert, so hat man eine Dämpfung. Das Dämpfungsmaß a ist bei Strom und Spannung:

$$a = 20 \cdot \lg \frac{u_1}{u_2} = 20 \cdot \lg \frac{i_1}{i_2} \text{ in dB}$$

bei Leistung:

$$a = 10 \cdot \lg \frac{P_1}{P_2} \text{ in dB}$$

Ist der Eingangswert kleiner als der Ausgangswert, so hat man eine Verstärkung. Das Verstärkungsmaß V ist bei Strom und Spannung:

$$V = 20 \cdot \lg \frac{u_2}{u_1} = 20 \cdot \lg \frac{i_2}{i_1} \text{ in dB}$$

bei Leistung:

$$V = 10 \cdot \lg \frac{P_2}{P_1} \text{ in dB}$$

Umrechnung von Dezibel und Neper:

$$1 \text{ dB} = 0,1151 \text{ Np} \quad 1 \text{ Np} = 8,686 \text{ dB}$$

Das Dezibel (eigentlich dezi-Bel, daher abgekürzt dB) ist der zehnte Teil der weniger gebräuchlichen Einheit Bel (nach Graham Bell).

Um einen groben Überblick zu bekommen ohne gleich zu rechnen, sollte man sich folgende Spannungs- und Stromverhältnisse merken:

$$\begin{array}{ll} 3 \text{ dB} = 1 : 1,414 & 40 \text{ dB} = 1 : 100 \\ 6 \text{ dB} = 1 : 2 & 60 \text{ dB} = 1 : 1000 \\ 20 \text{ dB} = 1 : 10 & 80 \text{ dB} = 1 : 10\,000 \end{array}$$

Beispiel 1:

Mit einem einfachen Dipol mißt man eine Spannung von $80 \mu\text{V}$. Benutzt man eine Yagi-Antenne, erhöht sich die Empfangsspannung auf $186 \mu\text{V}$. Wie groß ist der Antennengewinn in dB?

$$V = 20 \cdot \lg \frac{u_2}{u_1} = 20 \cdot \lg \frac{186}{80}$$

$$V = 20 \cdot \lg 2,32 = 20 \cdot 0,366 = 7,33$$

$$V = 7,33 \text{ dB}$$

Beispiel 2:

Auf ein 250 m langes Flexwell-Kabel (verwendet wird es z. B. bei Taxi- und DRK-Funkanlagen) wird eine Spannung von $0,7 \text{ V}$ gegeben. Dieses Kabel hat eine Dämpfung von $11,5 \text{ Np/km}$. Wie groß ist das Ausgangssignal?

$$1 \text{ Np} = 8,686 \text{ dB}$$

$$11,5 \text{ Np} = 8,686 \cdot 11,5 = 100 \text{ dB}$$

$$1000 \text{ m} \triangleq 100 \text{ dB}$$

$$250 \text{ m} \triangleq 25 \text{ dB}$$

$$a = 20 \cdot \lg \frac{u_1}{u_2} \text{ dB}$$

$$25 \text{ dB} = 20 \cdot \lg \frac{0,7}{u_2}$$

$$\frac{25 \text{ dB}}{20} = 1,25$$

$$\lg 1,25 = 17,8$$

$$\text{Kennziffer } 1 \triangleq 10^1$$

$$\lg 0,25 = 1,78; \lg 1,25 = 1,78 \cdot 10^1$$

$$u_2 = \frac{0,7}{17,8} = \frac{7 \cdot 10^{-1}}{1,78 \cdot 10^1} = 3,94 \cdot 10^{-2}$$

$$u_2 = 39,4 \text{ mV}$$

13.2 Wellenwiderstand

Der Wellenwiderstand Z einer Antennenleitung ist ein Kennwert, der von der Leitungskapazität und von der Leitungsinduktivität pro Meter abhängig ist.

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad \begin{array}{l} Z = \text{Wellenwiderstand in } \Omega \\ L = \text{Leitungsinduktivität in H/m} \\ C = \text{Leitungskapazität in F/m} \end{array}$$

Beispiel:

Wie groß ist der Wellenwiderstand einer Leitung, die pro Meter Leitungslänge eine Kapazität von 20 pF und eine Induktivität von $1,155 \mu\text{H}$ hat?

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$Z = \sqrt{\frac{1,155 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-11}}} = \sqrt{5,78 \cdot 10^4} = 2,4 \cdot 10^2$$

$$Z = 240 \Omega$$

13.3 Gemeinschaftsantennen-Anlagen

Für einen guten Empfang ist ausreichende Spannung am Empfangsgerät Voraussetzung. Nach VDE 0855, Teil 2, sowie den Richtlinien für Gemeinschaftsantennen-Anlagen (Stand August 1966) sind bei Gemeinschaftsantennen an der ungünstigsten gelegenen Anschlußdose folgende Minimal- bzw. Maximalwerte einzuhalten:

Bereich	Antennen-Spannung für Orts- bzw. Bezirkssender	
	Mindestwert	Höchstwert
LW/MW-Bereich	500 μ V an 2500 Ω	300 mV an 2500 Ω
UKW-Bereich	100 μ V an 240 Ω	100 mV an 240 Ω
Bereich I und II (VHF)	1 mV an 240 Ω	50 mV an 240 Ω
Bereich IV/V (UHF)	1,5 mV an 240 Ω	50 mV an 240 Ω

Zur Planung von Gemeinschaftsantennen-Anlagen gehört eine Berechnung der Anlagendämpfung. Damit wird sichergestellt, daß an jeder Anlagendose die nach VDE 0855 geforderte Mindest-Antennenspannung zur Verfügung steht.

Die Anlagendämpfung ist die Summe der Dämpfungen in den einzelnen Bauteilen. Dabei sind fünf Dämpfungsarten zu berücksichtigen:

1. Kabeldämpfung pro Meter

Die Größe der auftretenden Kabeldämpfung pro Meter hängt ab von der Frequenz und dem benutzten Kabeltyp.

2. Verteilungsdämpfung

Diese Dämpfung entsteht durch die Verteilung der Antennenspannung auf mehrere Stammleitungen:

- auf 2 Stränge 5 dB,
- auf 3 Stränge 9 dB,
- auf 4 Stränge 11 dB.

3. Durchgangsdämpfung

Jeder Anschluß eines Empfängers belastet die Hauptstammleitung mit 1 dB. Eine Doppeldose mit 1,1 dB bei VHF.

4. Anschlußdämpfung

Jeder Anschluß muß, um gegenseitige Störungen der angeschlossenen Empfänger zu vermeiden, gegenüber der Stammleitung einen hohen Widerstand aufweisen. Diese Dämpfung beträgt stets 13 dB unabhängig vom Frequenzbereich. Bei Einzelanlagen ist diese Entkopplung nicht erforderlich; dann ist die Anschlußdämpfung 0 dB. (Fortsetzung folgt)

Lösungen der Übungsaufgaben zu Kapitel 6

FUNKSCHAU 1968, Heft 21, Seite 688

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. a) $Z \approx 800 \Omega$ | 2. $Z = 1,7 \text{ k}\Omega$ |
| b) $I = 0,125 \text{ A}$ | 3. a) $Z = 225 \Omega$ |
| c) $u_1 = 62,5 \text{ V}$ | b) $i_L = 0,118 \text{ A}$ |
| $u_2 = 78,5 \text{ V}$ | 4. $L \approx 6 \text{ H}$ |

Weitere Übungsaufgaben zu Kapitel 6

Schaltungen von Serien- und Parallel-Resonanzkreisen

FUNKSCHAU 1968, Heft 15, Seite 483, und Heft 16, Seite 515

5. Ein Saugkreis (Serienresonanzkreis) für die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz hat einen Kondensator von 35 pF, einen Verlustwiderstand R_v von 10 Ω und liegt an einer Spannung von 50 μ V. – Berechnen Sie die Induktivität der erforderlichen Spule, die Kreisgüte, die Bandbreite und die Teilspannung am Kondensator.

6. In einem Amateurempfänger wird ein Parallelresonanzkreis benutzt, dessen Spule eine Induktivität von 40 μ H besitzt und dessen Kapazität 40 pF beträgt. Der Verlustwiderstand des Kreises beträgt 10 Ω , am Kreis liegt eine Spannung von 2 mV. – Berechnen Sie die Resonanzfrequenz, die Wellenlänge, den Kreisresonanzwiderstand, die Kreisgüte, die Bandbreite und den Strom in der Spule.

7. Von einem Parallelresonanzkreis werden durch Messung folgende Werte ermittelt: $f_0 = 300 \text{ kHz}$, $Q = 100$, $Z_0 = 150 \text{ k}\Omega$. – Berechnen Sie die drei Schwingkreisdaten L , C und R_v . (Lösungen im nächsten Heft.)

Anmerkung zum „Lehrgang Fachrechnen“

Zu dieser Reihe, die in der FUNKSCHAU 1968, Heft 7, begann, erhielten wir einige Zuschriften, die Kritik an der Form des Formelrechnens übten. Folgendes Beispiel sei hier wiederholt:

$$\text{statt} \quad R_{\text{ges}} = \frac{2400}{100} = 24 \Omega$$

$$\text{ist richtig} \quad R_{\text{ges}} = \frac{60 \Omega \cdot 40 \Omega}{100 \Omega} = \frac{2400 \Omega \cdot \Omega}{100 \Omega} = 24 \Omega$$

Da man über Lehrmethoden stets streiten kann, haben wir die Verfasser gebeten, ihre Ansichten zur Methode der Formelansätze darzulegen. Wir geben sie nachfolgend wieder:

„Die Probleme der Formelansätze sind methodisch-didaktischer Art. Auf diesem Gebiet gibt es keine „Gesetze“, sondern lediglich Meinungen, Gebräuche und Empfehlungen. Wie man aus der Fachliteratur ersehen kann, werden nebeneinander hauptsächlich drei Methoden praktiziert:

1. in der Ausgangsformel stehen neben Formelbuchstaben die Maßeinheiten (Zahlen werden in den Grundgrößen der Maßeinheiten eingesetzt);
2. wie 1, aber statt der Grundgrößen der Maßeinheiten werden Bruchteile und Vielfache und die dazugehörigen Buchstaben, wie z. B. mA, kV usw., benutzt;
3. man gibt vorberechnete Konstanten an und die zu diesen Konstanten gehörigen Bruchteile und Vielfache der Maßeinheiten.

Zu allen Verfahren gibt es wiederum zwei Methoden:

- a) nach dem 1. Ansatz die Maßeinheitbuchstaben fallenzulassen,
- b) die Buchstaben der Maßeinheiten bis zum Ergebnis durch die Aufgabe mit „hindurchzuschleppen“.

Zur Vereinheitlichung und zur Vereinfachung schlugen wir vor (wie im Vorwort in Heft 7/1968, Seite 197, erwähnt), grundsätzlich alle Zahlengrößen in den Grundgrößen der Maßeinheiten einzusetzen. Damit wird es nach unserer Ansicht unnötig, jetzt noch die Buchstabenbezeichnung der Maßeinheiten daneben zu schreiben. Außerdem ist bei diesem Verfahren dann völlig klar, daß der Zahlenwert des Ergebnisses in der Grundgröße der Maßeinheit herausspringt. Außerdem entgeht man bei dieser Methode der Gefahr, daß Maßeinheiten und Dimensionen durcheinander geworfen werden.

Unsere Methode wurde jahrelang in einer Gewerbeschule und in einer Berufsfachschule mit bestem Erfolg erprobt.

funktechnische fachliteratur

Halbleiter-Lexikon (Fachausdrücke)

Ein Telefonen-Fachbuch. 342 Seiten mit über 350 Bildern. In Plastikeinband 19.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Die Halbleitertechnik hat in den letzten Jahren große technische Gebiete erfaßt; nicht nur in der Radio-, Fernseh-, Schallplatten- und Tonbandtechnik, sondern auch in der professionellen Elektronik sowie in der Meß-, Regel- und Steuerungstechnik werden in zunehmendem Maße Dioden und Transistoren verwendet. Der in der Ausbildung stehende Ingenieur und Techniker, aber auch der praktisch tätige Fachmann wird stündlich der komplizierten Halbleitertechnik gegenübergestellt. Eine Fülle neuer physikalischer Erkenntnisse, neuartige Funktionen und Schaltungen, unterschiedliche Bauformen und Anwendungen wollen beherrscht sein. Trotz einer Fülle einschlägiger Publikationen blieb hier manche Lücke offen, die das neue Halbleiter-Lexikon schließen will.

Eine große Zahl von Fachwörtern und Abkürzungen, meist auf englische Publikationen zurückgehend, muß bekannt sein, wenn man sich mit dem Transistor, der Halbleiterdiode und anderen Halbleiterbauelementen in Theorie und Praxis beschäftigen will. Deshalb wurde dieses unter Mitarbeit zahlreicher Spezialisten der Telefonen-Fachbereiche geschaffene Buch als ein Nachschlagewerk herausgegeben, das Auskunft über die Bedeutung der einzelnen Begriffe gibt. Damit das Buch sowohl dem Halbleiterspezialisten, als auch dem in der Praxis stehenden, Halbleiter anwendenden Fachmann zu einer unentbehrlichen Arbeitshilfe werden kann, wird in ihm eine möglichst umfassende Sammlung von Fachwörtern geboten, die jeweils ausführlich, unter Beigabe zahlreicher instruktiver Bilder, erklärt werden. Wie jedes Lexikon enthält das Buch in alphabetischer Reihenfolge kürzere und längere Artikel, Hinweise zu anderen Stichwörtern, von Fall zu Fall sehr eingehende Erläuterungen; in der Regel ist den Stichwörtern die englische Übersetzung beigegeben. Am Schluß des Buches wurde ein alphabetisches Verzeichnis der englischen Fachwörter mit den danebengestellten deutschen Ausdrücken hinzugefügt.

Mit seinen 340 Seiten Umfang im Format 15 cm \times 21 cm über über 350 Bildern ist das Halbleiter-Lexikon ein stattliches Handbuch, das in allen Halbleiterfragen zuverlässig Auskunft gibt. Ein volkstümlicher Preis ermöglicht jedem Fachinteressenten die Anschaffung.

Neues aus der Elektronik

Ein Impulsbreiten-Spannungs-Umsetzer

In dem Beitrag wird ein Impulsbreiten-Spannungs-Umsetzer beschrieben, der die jeweilige Impulsbreite als Spannung in einem von drei Kondensatoren speichert. Die maximale Spannung wird mit einem Emitterfolger abgetastet und außerdem auf Zu- oder Abnahme untersucht. Da die Kondensatoren die Arbeitstakte „Laden“, „Speichern“ und „Entladen“ durchlaufen, wird zur Steuerung dieses Zyklus ein tristabiler Multivibrator herangezogen, dessen Schaltung näher untersucht wird.

Erster Umgang mit integrierten Schaltungen

Dem Neuling werden verschiedene Möglichkeiten bei der Auswahl von IS aufgezeigt, z. B. in der Gehäuseform, dem Einfluß auf die Drucktechnik, der verschiedenen Herstellungstechnik, der Logik sowie der Versorgungsspannungen. Ebenso werden schaltungstechnische Hinweise gegeben, um diverse Eigenheiten herauszustellen und dabei auftretenden Schwierigkeiten zu begegnen.

Ein hochempfindlicher Temperaturregler mit PI-Verhalten

Ein fotoelektrischer Regler wird zur Temperaturregelung von elektrisch beheizten Regelstrecken verwendet. Als Eingangssignal des Reglers dient ein elektrisches Gleichspannungssignal von einem Thermoelement oder von einem Widerstandsthermometer, das von einem Spiegelgalvanometer über Lichtzeiger und Fotowiderstände weiterverarbeitet wird. Der Regler hat PI-Verhalten und ist sehr anpassungsfähig.

Ein batteriebetriebener Oszillograf

Bei der Überprüfung von mobilen NF-Anlagen oder Meßeinrichtungen ist manchmal ein netzunabhängiger Oszillograf sehr vorteilhaft. Ein einfaches, kompakt aufgebautes Gerät für derartige Anwendungsfälle sowie die für einen Nachbau erforderlichen Einzelheiten werden in dem Bericht beschrieben.

Analoge Drehzahlmessungen über Mittelwertverfahren

Direkt anzeigende Drehzahl- oder Frequenzmesser nach dem Mittelwertverfahren sind hier mit kompakten Bausteinen aus industrieller Fertigung, wie sie sonst vorwiegend in der Digitaltechnik verwendet werden, aufgebaut. Um ein abgeschlossenes Ganzes zu bieten und auch dem Anfänger die Möglichkeit zur Einarbeitung zu geben, werden sowohl die Grundlagen der angewandten Schaltungen behandelt als auch einige fotoelektrische Eingangsschaltungen angegeben. Alle Schaltungen wurden praktisch erprobt.

Aufbau und Funktion von Großraumspeichern in EDV-Anlagen

Großraumspeicher erfüllen als Ergänzungsspeicher des Arbeitsspeichers von EDV-Anlagen wichtige Funktionen im Zusammenhang mit der Speicherung umfangreicher Programme und Dateien. Der Aufsatz behandelt zunächst den technischen Aufbau und die Arbeitsweise verschiedener Großraumspeicher. Anschließend werden dann Ausführungen über die Zusammenarbeit zwischen den Großraumspeichern und der Rechenanlage gemacht.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 11 (November-Ausgabe 1968).

Die Angst vor 1000 DM Kosten

Wie lange lebt eine Farbbildröhre?

Regenerieren kaum möglich

Auf die Frage des Kunden beim Kauf eines Farbgerätes: „Wenn die Farbbildröhre nach der Garanzzeit defekt wird – was kostet sie dann?“ muß der Händler wahrheitsgemäß antworten. „Knapp 1000 DM.“ Das Erschrecken ist groß, und es ist nicht ausgeschlossen, daß mancher Kaufentschluß deshalb nicht realisiert wird.

Die einjährige Garantie für die Farbbildröhre ist allerdings ein großer Schutz des Käufers, denn während dieser Zeit, die vielleicht 800 bis 1000 Betriebsstunden entspricht, melden sich mit Sicherheit alle Frühschäden, oder das, was populär als Fabrikationsfehler bezeichnet wird. Nur ein winziger Prozentsatz der Farbbildröhren dürfte in der dann folgenden Zeit bis zur normalen Erschöpfung der Katoden ausfallen, obwohl diese Annahme noch ungeprüft ist – schließlich gibt es hierzulande nur wenige Fernsehgeräte, die schon weit über ein Jahr ständig in Betrieb sind. Aber die Angst vor einer unvorhergesehenen großen Ausgabe sitzt im Herzen des Käufers.

Seit Monaten sind daher Gespräche innerhalb der Bildröhren- und Geräteindustrie, aber auch mit dem Fachhandel im Gang mit dem Ziel, eine Art Farbbildröhrenversicherung einzuführen, wenn es schon nicht zu ähnlich umfassenden Service-Vertragssystemen wie in den USA kommt. Die Versicherungsdauer müßte nach Ablauf des Garantiejahres beginnen und drei Jahre bestehen bleiben. In Großbritannien soll es eine solche Möglichkeit geben und 10 £ (= etwa 95 DM) pro Jahr kosten. Die Gespräche sind bei uns noch zu keinem Abschluß, noch nicht einmal zu einer Vorklärung, gelangt. Offenbar divergieren die Meinungen. Wer soll Träger der Versicherung sein? Die Bildröhrenfabriken? Eine neutrale Versicherungsgesellschaft? Wer entscheidet über die Korrektheit eines eventuellen Versicherungsfalles? Muß der Fachhandel finanziell beteiligt werden, um seinen Kunden mit Eifer zum Versicherungsabschluß zu raten?

Bislang stand der Fachhandel noch nicht unter Druck. So gut wie alle Farbbildröhren-Ausfälle deckte die Garantie; und der Empfängerbestand ist, wie erwähnt, noch so jung, daß uns noch kein Fall eines jammernd im Laden stehenden Gerätebesitzers bekannt geworden ist, dem man eröffnet hat: „Ihre Farbbildröhre ist hin, und auch die Garantie ist abgelaufen – macht 1000 DM mit Einbau und Abgleichen.“

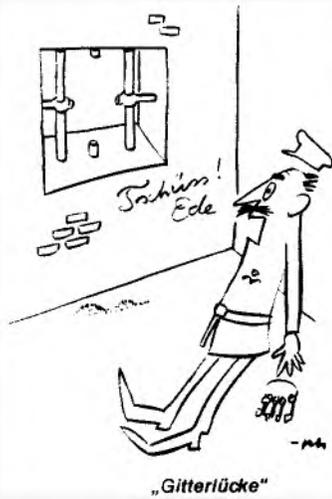
Versicherung der Farbbildröhre

Letztlich fehlen uns echte Erfahrungen über das Verhalten der Farbröhre im zweiten, dritten und vierten Betriebsjahr. Amerikanische Berichte dürfen nur bedingt übernommen werden, denn unsere Farbbildröhrenproduktion begann auf einem sehr hohen technologischen Niveau; ältere amerikanische Bildröhren sind schon allein deshalb weniger „gut“, weil die Rot-Katode beträchtlich mehr leisten muß als die beiden anderen Systeme und somit sich deren Katode rascher erschöpft. Heute ist das Verhältnis der Strahlströme etwa 1 : 1 : 1. Allerdings fährt der Farbgerätebesitzer seine Bildröhre recht häufig mit Vollgas, also mit stark aufgedrehter Helligkeit, eben weil die Bildhelligkeit weitaus geringer ist als die der Schwarzweißröhre. Etwa 80% des Strahlstromes erreichen ja nicht die Phosphore, sondern heizen die Lochmaske. Wie sich diese Betriebsverhältnisse unter Bedingungen der Praxis auf die Lebensdauer auswirken, muß abgewartet werden.

Ein Röhrenpreis von fast 1000 DM ist Anreiz genug, sich über die Möglichkeiten der Regenerierung durch Auswechseln der Systeme Gedanken zu machen. Jährlich werden Tausende von Schwarzweißröhren auf diese Weise für 70 bis 90 DM verjüngt. Es ist aber mehr als fraglich, ob es gelingt, mit tragbarem Aufwand gleichen Erfolg bei der komplizierten Farbbildröhre zu erreichen. Die drei Systeme müssen bekanntlich außerordentlich genau justiert werden, damit sich die drei Strahlen in der Lochmaskenebene treffen. Auch dürfte die Temperaturempfindlichkeit der Farbröhre groß sein. Bildschirm und Konus bilden hier keine Einheit, sondern werden noch vor dem Einschmelzen der Systeme und dem Pumpvorgang mit einer Glasemalle vakuumdicht verklebt. Dieses Glaslot trägt nur eine bestimmte Höchsttemperatur. Es könnte also der Fall eintreten, daß beim Regenerieren diese überschritten wird; es treten Risse auf, und später wird beim Pumpen kein Vakuum erreicht.

Auf das Regenerieren der Farbbildröhre also sollte man sich nicht verlassen, und die wahrscheinliche Preissenkung kommander Jahre wird zwar den Ersatzkauf einer Farbbildröhre etwas erleichtern; aber selbst wenn sie dann „nur“ noch 750 DM kostet, bleibt es beim ziemlich tiefen Griff in die Brieftasche. Handel, Industrie oder wer auch immer sollten sich um eine Versicherung des kostbaren Stücks bekümmern.

K. T.



Signale

Verschenkte Farbe

Mit Belriedigung vermerkten nicht nur Industrie und Handel, sondern auch die etwa 300 000 Besitzer von Farbfernsehempfängern Anfang Oktober die Erhöhung der Sendezeiten in Farbe. Deshalb sei unsere Überschrift nicht falsch verstanden: Wir meinen solche Fälle, in denen nicht nur Eingeweihten bekannt war, daß z. B. ein Film in Farbe vorlag, der jedoch nur schwarzweiß gesendet wurde. Es kam sogar vor, daß eine Sendereihe in Farbe begann und in Schwarzweiß weitergeführt wurde.

Kürzlich versuchten wir bei zwei aktuellen Sendungen die Gründe für das Fehlen der Farbe zu erforschen. Start und Bergung des Apollo-Raumschiffes wurden über den Satelliten ATS 3 von Raisting in Farbe angeboten, jedoch nur schwarzweiß ausgestrahlt. Auf Anfrage erklärte der WDR, daß in diese Sonder-sendung mit den bekannten Risiken mehrere Schwarzweißfilme zur Überbrückung von Pausen sowie zahlreiche Erläuterungen und Interviews eingeblendet wurden. Ein Farbstudio stand noch nicht zur Verfügung, und der Farb-U-Wagen wurde für das Sport-Sonderstudio zur Kommentierung der Olympischen Spiele benötigt. Somit wäre es bei Annahme des Farbangebots im Verlauf der Sendung zu einem ständigen Wechsel von Farb- und Schwarzweiß-Blöcken gekommen. Diese Begründung ist klar und sicherlich reiflich überlegt.

Wir glauben jedoch die Meinung vieler Farbfernseherschauer zu teilen, wenn wir dem entgegenhalten, die Farbe bietet erwiesenermaßen ein beachtliches Mehr an Information. Und Fachleute, die die Originalübertragung sahen, bestätigten dies gerade bei diesen in der Qualität ohnehin nicht sehr guten Bildern. Die Erkennbarkeit mancher Kontraste gewann erst durch die Farbe.

Vergleicht man ferner die Zahlen der Schwarzweiß- und der Farbfernsehteilnehmer, so bemerken nur rund 2% das Umschalten zwischen Bunt und Unbunt. Diese 300 000 sind aber dankbar für jede zusätzliche Minute in Farbe!

Schließlich hat auch das Zweite Deutsche Fernsehen den Olympia-Moderator und Interviews in Schwarzweiß direkt in die Farbübertragungen eingeblendet, und wir fanden dies durchaus nicht störend.

Deshalb: Verschenkt keine Farbe, wenn sie nichts kostet! (Die Bundespost nimmt übrigens keinen Pfennig mehr, wenn sie Farbe anbietet.)

Aus dem Ausland

Großbritannien: Man schätzt, daß in Großbritannien von 1973 an jährlich für ungefähr eine Milliarde DM integrierte Schaltungen benötigt werden. Die amerikanischen und andere ausländische Halbleiterfirmen entwickeln daher eine beträchtliche Aktivität, um sich schon jetzt einen Marktanteil zu sichern. Gegenwärtig soll Texas Instruments einen solchen von 40% haben, SGS läge bei 30%. Weitere Bewerber am englischen Markt sind die amerikanischen Firmen Standard Telephones & Cables (zu ITT gehörend), General Instrument, Amphenol-Borg, Motorola, RCA, Hughes, Transitron, Westinghouse, National Semiconductors und Union Carbide. Hinzu kommen die englischen Firmen wie Mullard und Marconi-Elliott.

Holland: Der neue 500-kW-UHF-Fernsehsender Wesel (Kanal 35) reicht mehr als 90 km tief in die Niederlande hinein, er erfaßt bei dem in Holland üblichen Antennenaufwand das Gebiet westlich bis zur Linie Dordrecht-Gouda und im Nordwesten und Norden bis Hilversum/Bussum und Zwolle. In Amsterdam ist der Empfang sehr unterschiedlich und hängt von der örtlichen Lage ab; Rotterdam und Den Haag werden nicht mehr erreicht.

Japan: Die Frequenzknappheit zwingt die japanische Regierung zur langfristig vorbereiteten und ebenso langfristig durchgeführten Verlegung aller Fernsehender aus dem VHF-Bereich in die Kanäle des UHF-Bandes. Die Aktion dürfte in zehn Jahren abgeschlossen sein; sie verlangt jedoch von den Fernsehgesellschaften hohe Aufwendungen für die Senderumstellung, zusätzliche Errichtung von Lückenfüllsendern wegen der geringeren Reichweite der UHF-Frequenzen und von den Fernsehteilnehmern, deren Geräte durchweg nur für VHF ausgelegt sind, den Kauf von Convertern. Die japanische Industrie wird in aller Kürze nur noch kombinierte VHF/UHF-Geräte ausliefern.

USA: In der im Staat New York gelegenen Stadt Olean soll ein von privater Seite gebautes Fernsehüberwachungsnetz errichtet werden, dessen Kameras alle wichtigen und sicherheitsmäßig gefährdeten Punkte „im Auge“ behalten. Einzelfirmen können mit eigenen Kameras, die ihre Geschäftsräume überwachen, angeschlossen werden; pro Kamera werden 25 Dollar Monatsgebühr erhoben.

Mosaik

SGS Deutschland GmbH verläßt Stuttgart: Bis Mitte 1969 wird der Firmensitz von Stuttgart nach Wasserburg/Inn verlegt, wo sich seit 1964 eine Fabrik des Unternehmens befindet und im August dieses Jahres der große Werksneubau bezogen wurde. Damit sind Firmenleitung, Produktion, Entwicklung, Vertrieb, Presse- und Werbearbeit an einem Ort zusammengefaßt.

Kuba-Imperial in der Endphase des Neuaufbaus: Die Umstellung der Kuba-Imperial-Firmengruppe auf eine neue Grundlage durch Aufgabe der Fabrik in Osterode und Konzentration auf erweiterte bzw. neue Produktionsstätten in Wolfenbüttel und Braunschweig steht vor dem Abschluß. Der Personalbestand wurde von 3000 auf 1900 abgebaut, jedoch stieg die Effektivität derart, daß mit weniger Mitarbeitern mehr als bisher hergestellt werden kann. Im Zeitraum 1967 bis 1969 sollen 10 Millionen DM investiert werden. Die Herstellung von Rundfunkempfängern, von denen demnächst eine Serie neuer Modelle herauskommen wird, ist aufgeteilt worden: monaurale Empfänger liefert das General-Electric-Tochterunternehmen in Mailand, Stereogeräte kommen aus dem Hause Kuba-Imperial.

Letzte Meldung

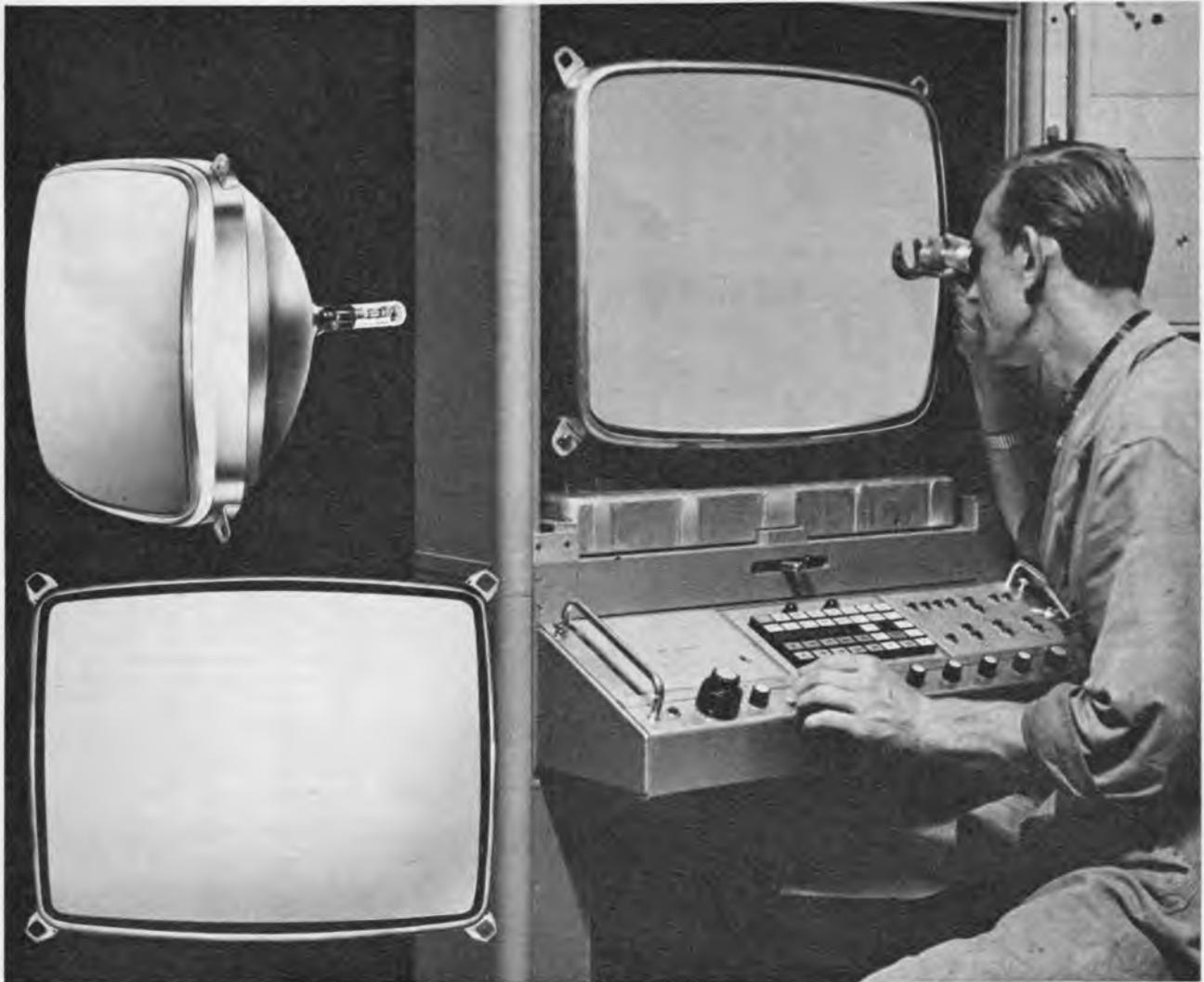
Die von den Ministerpräsidenten der Bundesländer verkündete Erhöhung der Hörrundfunkgebühren um 0.50 DM und der Fernseh-Rundfunkgebühren um 1 DM pro Monat ab 1. Januar 1970 ist entgegen manchen Berichten noch keineswegs beschlossene Sache. Erst die Länderparlamente (Landtage, Bürgerschaften der Hansestädte) können endgültige Beschlüsse fassen. Im zusagenden Fall würde das Mehrerkommen brutto etwa 290 Millionen DM jährlich betragen, wovon auch die Deutsche Bundespost einen beträchtlichen Anteil erhalte.

Intelsat IV, der Synchron-Nachrichtensatellit der vierten Generation, wurde vom Internationalen Fernmelde-Konsortium (Intelsat) der Hughes Aircraft Co., Kalifornien, in Auftrag gegeben. Es sollen vier Weltraum-Flugkörper und ein Prototyp sowie alle Prüf- und Meßeinrichtungen binnen 22 Monaten abgeliefert werden. Intelsat IV wird 12 Transponder (Senden- und Empfangsgeräte) tragen, wovon acht für den Verkehr innerhalb eng begrenzter Gebiete der Erde und vier für „globale Ausleuchtung“ benutzt werden. Die Antennen des Systems sind vom Boden aus umschaltbar. Intelsat IV wird 5000 Fernsprechanäle bereitstellen (Early Bird und Intelsat II: 240, Intelsat III: 1200). Die Lebensdauer wird auf sieben Jahre geschätzt. Der Auftragswert beträgt 72 Millionen Dollar; ein Teilbetrag wird erst nach erfolgreichem Start und vollem Funktionieren ausgezahlt werden. Hughes gilt es Generalunternehmer und vergibt zahlreiche Unteraufträge, u. a. an AEG-Telefunken für die Lieferung eines kompletten Transponders und eines Teiles der Solarzellen.

Ein neuartiges Betriebsleitsystem wurde von Siemens für die erste Teilstrecke der Frankfurter U-Bahn geliefert. Die Bahnhof- und Streckeneinrichtungen arbeiten weitgehend selbsttätig, ihre Funktionen werden zentral überwacht. Fotoelektrische Dämmerungsschalter sorgen für Ein- und Ausschalten der Strecken- und Tunnelbeleuchtungen, Thermostate und Schwimmschalter steuern Heizung und Wasserpumpen. Für die Übermittlung der nötigen Leitungs- und Steuerimpulse zu den Zügen und für die Rückmeldung bedient man sich des Zeit-Frequenz-Multiplexsystems, so daß man über ein Leitungspaar gleichzeitig mehrere hundert Meldungen und Kommandos übertragen kann. Die Zentrale, unter der Hauptwache im Stadtzentrum gelegen, ist der Arbeitsplatz von nur drei Beamten, die vor sich eine Gleispanoramatafel haben, den Streckenstellisch bedienen und die Monitore für die Fernsehüberwachung beobachten.

Ein neuartiges Gerät zum direkten Eintasten von Schriftzeilen in Fernsehsendungen führte Pye kürzlich auf einer Ausstellung in London vor. Eine Schreibmaschinentastatur wird mit einem Kleincomputer und einem magnetischen Speicher verbunden; die getippten Worte und Zahlen erscheinen unmittelbar auf dem Bildschirm. Die relativ billige Anlage – sie kostet ungefähr 60 000 DM – ist für das Kabelfernsehen etwa für Flughäfen, Bahnstationen, im Börsenfernsehen usw. ebenso brauchbar wie für den Nachrichtenteil des Unterhaltungsfernsehens.

Slow-Scan-Fernsehen, selbstgebaute Videoaufzeichnungsgeschichte und Ablenkspulen für die Vidikonkamera waren Höhepunkte der in London stattgefundenen Ausstellung des British Amateur TV Club. Dem Club gehören 750 Mitglieder an; 180 haben offizielle Sendegenehmigung im 2-m- und im 70-cm-Band. Im letztgenannten Band erreichte Ian Waters (G 6 KKD/T) eine maximale Reichweite von über 200 km.



End-Prüfplatz im TELEFUNKEN Farb-Bildröhrenwerk Ulm-Donautal

In diesen speziellen End-Prüfgeräten wird jede TELEFUNKEN-Farb-Bildröhre, ehe sie unser Werk verläßt, auf alle Funktionen untersucht.

37 elektrische Meßvorgänge laufen dabei automatisch ab.

Gleichzeitig werden eine ganze Reihe von optisch meßbaren oder subjektiv zu beurteilenden Größen, wie Punktschärfe, Landung, Konvergenz und Farbverteilung durch unser geschultes Fachpersonal geprüft.

So ergänzen sich die unbestechliche Automatik und der kritische Blick des Prüfers zu einem Ergebnis:

TELEFUNKEN-Farb-Bildröhren, ein Präzisionserzeugnis für die Unterhaltungselektronik, stets dem neuesten Stand der Technik entsprechend, von hoher Qualität und Zuverlässigkeit.

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten über unsere Farb-Bildröhren.

AEG-TELEFUNKEN
FACHBEREICH RÖHREN Vertrieb
79 Ulm

B 1 8 BWB 4 007

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN

Die neue CTR-Linie



CTR-Röhren-Voltmeter HRV 240
mit Röhren ECC 82, EB 91, Wechsel- u. Gleichspannung 1,5-1500 Volt mit 7 Bereichen Widerstände bis 100 MΩ. Eing.-Widerst. 11 MΩ. Riesenmeßinstrument



CTR-Millivolt-Röhren-Voltmeter HRV 260
Meßbereich: 1 mV bis 300 V ~ zu 10 Bereichen Meßlinearität: 5 Hz bis 1,2 MHz ± 2 dB, 10 Hz-1 MHz ± 1 dB, 20 Hz bis 250 kHz ± 2 dB



CTR-NF-Generator SWG 26
Frequenzbereich: 20 Hz-200 kHz bei sinus und 20 Hz bis 150 kHz, Rechteck, max. 7 V, Ausg.-Imp. 1 kΩ



CTR-Meßgerät SG 25
Frequenzbereich: 120 kHz bis 500 MHz in 7 Bereichen mit Quarzoszillator zur Eichung bis 30 MHz, Intern-Modulation 400 Hz + Extern

mit Gleichsp.-Prüfspitze
Taastkopf, 30 kV, für HRV 240

140.50 mit Prüfspitze
26.— HF-Taastkopf, bis 250 MHz

140.50
23.50

mit Meßkabel **136.50**

mit Meßkabel **113.50**



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5-2 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Röhrenfassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. div. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 x 44 x 25 cm **81.35**
U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete, Filter **108.65**
U 41 A, obiger Schrank ohne Inhalt **51.72**



NORIS-UKW-Tuner u. Stereo-Verstärker STE 12. UKW-Tuner mit Verstärker im Flachgehäuse mit eingeb. S-Meter. Frequenzbereich 88-108 MHz. Empf. 10 mV für 20 dB S/N-Verhältnis, Bandbreite 200 kHz bei 6 dB, Klirrfaktor: 3%, 10 W, 5 W pro Kanal, Frequ. d. Verst. 50-15000 Hz. Ausgang f. Phono: 0,15 V, 500 kΩ, Röh.: 2 x 6 AQ 8, 2 x 6 BM 8, 6 CA 4, 2 x OA 79. 220 V/50 Hz. M.: 115 x 315 x 255 mm, Gew. 7 kg Steckersatz **1.75**



DU 1 NORIS-Digitaluhr, zeigt Stunden, Minuten u. Sekunden direkt in Zahlen an. Anschl. 220 V ~ Gehäuse Kunststoff braun, M.: 151 x 89 x 80 mm **40.90**

DU 2 Digitaluhr mit Wecker, Gehäuse Kunststoff, M.: 100 x 100 x 110 mm, Anschl. 220 V ~ **53.65**

Digitaluhr Caslon 601 mit Kalender, 24 Std.-Min.-Anzeige, dazu Datum u. Wochentag, mit Beleuchtung. Gehäuse Alu matt geschliffen, M.: 210 x 102 x 90 mm, 220 V ~ **89.50**

GRID-DIP-Meter TE 15. Ein Transistor-Dipmeter mit folgenden Vorzügen, 6 Bereiche von 0,44-280 MHz, hohe Ablesegenauigkeit, Präz.-Instrument, stab. Metallgehäuse, netzunabhängig, eingeb. 9-V-Batt., inklusive Ohrhörer **108.60**

CDR-Ant.-Rotoren für Amateurfunk und UKW-Stereo TR 10, bis 10 kg Antennenlast. Steuergerät mit Wipptaste u. Lampe für Richtungsanzeiger **122.—**

AR 10, wie oben, jedoch mit Steuergerät zur Vorwahl der Antennenstellung **143.50**

AR 22, der Rotor für den 2-m-Amateur, Tragfähig bis 70 kg. Steuergerät zur Vorwahl der Antennenstellung **177.—**

TR 44, bis 250 kg Tragfähigkeit **327.—**

HAM-M-Rotor, Tragfähigkeit bis 500 kg **545.50**

Philips-Kleinst-Steirtrats in Sparschaltung Typ St 61407, Eing.-Spg. 220 V, Ausg. 0-240 V, 0,7 A **St. 38.20**

Dito, 60407, Eing.-Spg. 220 V, Ausg. 0-260 V, 1,2 A **St. 45.45**

Dito, 63407, Eing.-Spg. 220 V, Ausg. 0-260 V, 2 A **St. 71.80**

Einbau-Meßinstrument Modell 42, Klasse 2,5; m. Drehspulmeßwerk und transp. Flansch, 42 x 42 mm. Gleichsp. 10/15/300 V **10.10**

Gleichstr. 50/50-0-50-100 µA **12.65**

500 µA **11.60**

1/10/100 mA **11.25** 1/6/15 A **10.20**

Profilinstrument Drehspul, 230 µA **7.75**

Batt.-Anzeige- und Aussteuerungsinstrument als Profilinstrument, 500 µA **5.90**

DAS IDEALE WEIHNACHTSGESCHENK!

MHS-Transistor-Radio-Experimentier-Baukasten REB 2, für den technisch interessierten Jungen. Es können 30 Versuche durchgeführt werden. Genaue Anleitungen und Erläuterungen in Form von zwei Lehrbüchern liegen dem Baukasten bei. Kpl. **34.—**

Telefon-Garnitur für Haus - Spiel - Werkstatt. Einwandfreie Verdrängung von Wohnung zu Wohnung, von einem Stockwerk zum anderen, beim Camping von Zelt zu Zelt. Betr.-Spg. 2 Monozellen 1,5 V **17.75**

2 Apparate mit 10 m Verbindungskabel **17.75**

Batteriesatz **—9.90**

Scotch-Prägezange, einschl. 3 m Prägeband **St. 18.15** 3 St. à **15.90**

Jedes weitere Prägeband **St. 3.30** ab 10 St. à **2.90**

Werco Trans.-Telefonverstärker TV 102, volltransistoris., Kunststoffgeh., 152 x 104 x 45 mm **26.80**

Passende 9-V-Batterie **1.15**

DER FUNKTECHNIKER, Band 1, Handbuch mit Bauleitung für Amateurfunk-, Ela-Technik, Elektronik und hochinteressanten Schaltungen **5.—**

DER FUNKTECHNIKER, Band 2, Trans.-, Daten- und Vergleichshandbuch, mit Vergleichstabelle und 120 Schaltbeispielen für deutsche, amerikanische, japanische, französische Transist. Großformat 102 Seiten **5.—**

NEU! Der Funktechniker, Band 3, 2. Auflage, UKW-Amateurfunk, mit erprobten u. bis ins Detail beschriebenen Bauleitungen für: Transistor-2-m-Empfänger, Trans-2-m-Sender f. AM u. SSB, 2-m-Röh.-Sender, 2-m-SSB-Sender-Empfänger, 2-m-SSB-Sender m. Röh., Transceiver, 9-MHz-Exciter, VFO, Modulatoren u. v. a. **7.50**

Vorkasse + 1.— bei Nachb. + 2.10 Gebühren.

Bei Bestellung von 3 Büchern, Vorkasse frei Haus. Buchpreise inklusive Mehrwertsteuer.

Lief. p. Nachb. nur ab Hirschau. Preise zuzüglich Mehrwertsteuer, Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Katalog gegen 2.— in Briefmarken, bei Auftragserteilung ab 25.— wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet. Postcheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Fach 122 F

Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

Preiswerte Sortimente

bestens sortiert, vielseitig, keine Ausbaware
Keram. Rohr- und Scheibenkondensat., viele Werte PK 2/5, 50 St. **1.82** PK 2/10, 100 St. **3.55**
PK 2/25, 250 St. **8.—** PK 2/100, 1000 St. **22.27**
Styroflex-Kondens., nur Markenfabrik., gut sortiert PK 4/10, 100 St. **3.64** PK 4/25, 250 St. **8.18**
Tauchwickel-Kondens., Wima, Hydra, M & F, PK 9/5, 50 St. **4.55** PK 9/10, 100 St. **7.73**
Rollkondens. ERO-Minityp, gut sortiert PK 11/10, 100 St. **3.64** PK 11/25, 250 St. **6.64**
Elkos NV, speziell für Trans.-Technik PK 21/2, 25 St. **4.55** PK 21/5, 50 St. **8.18**
Elektrolyt-Kondensat., Hochvolt, gängige Werte PK 22/1, 10 St. **4.55** PK 22/2, 25 St. **10.—**
Potis, normal u. Tandem, mit u. ohne Schalter PP 28/2, 25 St. **6.82**
Einstellregler für Fernseher, viele Typen PPE 30/2, 25 St. **4.09** PPE 30/5, 50 St. **7.73**
Drehknöpfe, viele Formen PKN 6/5, 50 St. **4.55** PKN 6/10, 100 St. **7.27**
Ferritantennen, 10 verschiedene Sorten, bewickelt und zum Teil mit Halterung PA 1/1, 10 St. **5.91**
HF-Spulenkörper, vielseitig verwendbar PSp 1/4, 10 St. **—9.00** PSp 1/2, 25 St. **1.82**
HF-Eisenkerne, mit Gewinde, PE 40/10, 100 St. **3.64**
Quarze FT 241, sortiert | PQ 19/50 N, 50 St., alle PQ 19/1, 10 St. **7.73** | verschieden **28.90**
Röhrenfassungen, sortiert, PRS 20/5, 50 St. **4.55**
Keramische Rohr- u. Scheibentrimmer, sehr viele Werte für Rundfunk- u. FS-Technik, sortiert PK 24/5, 50 St. **4.18** PK 24/10, 100 St. **7.73**
Drehkondensatoren, 2fach für Rundfunk u. UKW P 0/2, 25 verschiedene Sorten **15.90**
Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum, verschiedene Werte, PK 10/1, 10 St. **3.64**
Schichtwiderst., 0,05-2 W, in vielen, gängigen Werten, radiale Drahtanschlüsse, einwandfreie Ware PW 13/10, 100 St. **2.55** PW 13/50, 500 St. **9.55**
PW 13/25, 250 St. **5.45** PW 13/100, 1000 St. **17.27**
Schichtwiderst., 0,05-2 W, sehr gut sortiert, Spitzenqualität, axiale Drahtanschlüsse, sehr preiswert PW 14/10, 100 St. **3.64** PW 14/50, 500 St. **15.46**
PW 14/25, 250 St. **8.18** PW 14/100, 1000 St. **25.45**
Drahtwiderstände, von 0,5-25 W PW 15/5, 50 St. **4.55** PW 15/10, 100 St. **6.82**
Skalenantriebs- und Umlenkkräder, vielseitig verwendbar, PSA 1/2, 25 St. **2.73**
Schrauben, Gewindestifte und Muttern, gebräuchliche Größen aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik, PKS 8/100, ca. 1000 St. **3.64**
Formteile, z. B. Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn. Teile die jede Werkstatt u. jed. Bastler benötigt. PT 14/100, ca. 1000 St. **3.90**
Feinsicherungen, gut sort. PF 12/25, 250 St. **12.73**
SJ 25 Orig.-Japan-Ersatzteil-Sortiment, für Trans.-Radios, 25 Teile: Trafos, Potis, Filter, Ferritantennen, Drehkos, Lautsprecher, Clips u. a., nur **17.73**
SJ 50, Sortiment wie vor, jedoch 50 Teile **33.18**
Alle 25 Sortimente in der jeweils angegebenen niedrigsten Stückzahl. **zusammen nur 117.75**
Statt **135.45**

Schlager-Sortiment: 340 Radio-FS-Ersatzteile
1 Tuner VHF **10 Bandfilter**
50 Styroflex-Kondens. **3 FS-Gleichrichter**
20 Widerst., 0,2-1 W **5 Tastsensätze**
20 Eisenkerne **10 Röhrensockel**
5 Potis o. Sch. **20 Knöpfe**
5 Potis m. Sch. **20 Spulenkörper**
10 Heißleiter **10 Kontaktfedersätze**
30 Rollkondensatoren **10 Seilräder**
30 Keram.-Kondensat. **2 Drehkos MW + U**
3 Miniatur-Trafos **50 Skalenfedern, sort.**

Ein so preiswertes und umfangreiches Sortiment für Ihre Werkstatt konnten Sie noch nie erwerben. **22.75**

SORTIMENT CU-kasch. Pertinax, 6-8 Platten zwischen 9 x 13 u. 9 x 5 cm, 500 qcm **2.18**

TELEFUNKEN-TELEKLAR, Magnetsystem für zeilenfreies Fernsehen, 2 starke Magnete, die auch anderwertig verwendet werden können **1 St. 1.35** 3 St. à **1.15** 10 St. à **—8.5**



NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultra-lin. Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbau-technik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB. Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Röh.: ECC 83, ECC 91, ECC 85, 4 x EL 84 **250.—**
Steckersatz **3.55**

Autotransistor-Verstärker ATV 10, Volltransistorisierter, auf gedr. Platine aufgebauter Autoverstärker, 10/15 W, 10-16 V, Ausg.-Imp. 4, 8 u. 16 Ω, 250-7000 Hz. M.: 100 x 50 x 130 mm, kpl. m. Anschlußkabel, Mikrofonstecker u. Autohalterung **134.50**

Autoverstärker für Sport u. Werbung. Alle Verstärker sind volltransistorisiert, mit Mikrofon u. TA-Eing., in formschönem Metallgehäuse mit Autohalterung, 80-15000 Hz, ± 3 dB, Ausg.-Anp. 8/16 Ω. Passende Netzgeräte (auch für 24 V Autobatterie) lieferbar.

TRV 111, 10 W, 12 V =, M.: 190 x 145 x 75 mm, Gew. 1,75 kg, kpl. m. Steckern **180.50**

TRV 112, 20 W, 12 V =, M.: 240 x 140 x 95 mm, Gew.: 3 kg, kpl. m. Steckern **225.50**

TRV 1525, 15/25 W, 6/12 V =, M.: 235 x 195 x 95 mm, Gew. 4,3 kg, kpl. m. Steckern **259.—**



NORIS TRANS.-MONO-MISCHPULT MM 6, 4 Kanal-Mischpult mit eingeb. Trans.-Verst. zum studio-mäßigen Einblenden in Sprache in Musik. Die Tonquellen können in ihrer Lautstärke separat geregelt und gemischt werden. 1 Trans. 2 SB 75, 9 V, Batt. eingeb. Maße: 150 x 90 x 65 mm **26.80**
Mit Steckersatz **31.35**

Nachhallsystem RE 60, mit einer Hallspirale **8.65**

MV 3 Mikrofon-Vorverstärker, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz-50 kHz, rauscharm, Eing.-Imp. 50-100 kΩ, Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transistoren, Betr.-Spannung 9-12 V **11.36**

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.-Spann.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modul, Frequ.-Hub ± 75 kHz, Stromvers. 9 V **17.72**
9-V-Batterie mit Clips **1.77**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **11.36**

HDM 311 Dyn.-Tischmikrofon (Grundig), für Tonbandgeräte, zur Aufnahme von Sprache und Musik geeignet, 150-15000 Hz, Imp. 200 Ω/75 kΩ **21.35**

Grundig elektron. Motor-Konstanthalter 9281/454 aus Trans.-Tonbandgeräten, Bestückung: 3 x AC 188 K, BAC 122, BFY 39, 2 Zener-Dioden, 3 Dioden, 1 Thernovot-Heißleiter, 1 kΩ **8.50**

Siemens Kammrelais, staubdichte Ausführung Trls. 154 c 65414/93 B, 1 x aus, 6 V, 90 Ω **3.20**
Trls. 154 d 65422/93 y, 2 x um/3 x ein, 18-24 V, 1250 Ω **4.10**

Trls. 154 c 65426/93 d, 2 x um, 21-56 V, 2500 Ω **4.30**
Trls. 154 d 65426/93 E, 4 x um, 31-56 V, 2500 Ω **4.50**

Siemens Telegraf-Relais, Trls. 64, neu **11.35**

Blaupunkt Color-Test-Generator CGT 1002, Universal-Prüfgerät zur Vorführung, Überprüfung, Einstellung und Reparatur von Farbfernsehgeräten **398.—**

SOMMERKAMP
SPRECHFUNKGERÄTE

DEUTSCHE **Tokai**
GENERALVERTRETUNG



Sommerkamp TS 600 G LuxCall
Sommerkamp TS 550 G LuxCall

Eine neue Generation Sprechfunkgeräte.

- Serienmäßig eingebauter Sinustonruf
- Rufauswerter mit Ton- und Lichtsignal
- Durch optische Rufanzeige keine störenden Nebengeräusche
- Anruf wird gespeichert auch bei nichtbesetzter Station.

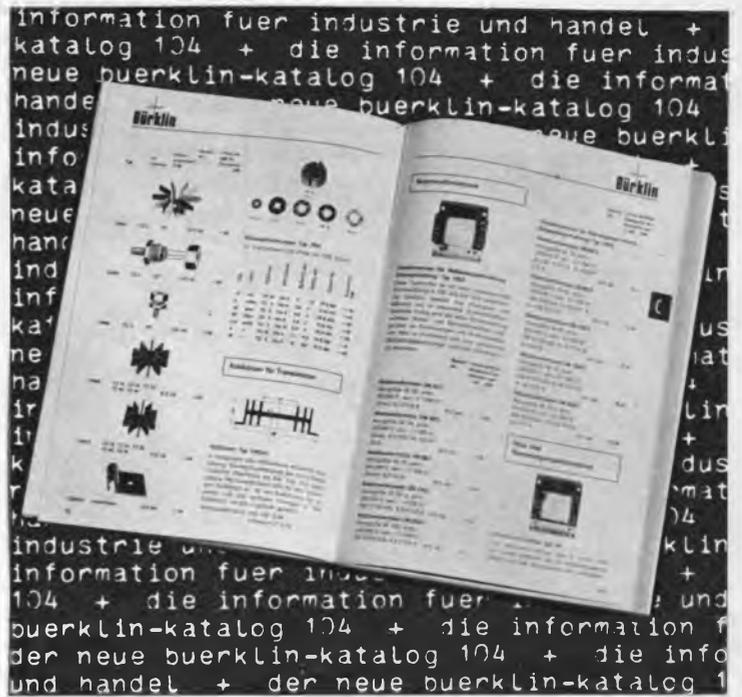


Diese Raffineszen haben nur die neuen Sprechfunkgeräte **Sommerkamp**

TS 600 G LuxCall Mobilgerät und TS 550 G LuxCall Handgerät. Große Reichweite durch hochselektiven Empfänger und neue Mobilantenne. Selbstverständlich sind alle Geräte und Zubehör FTZ geprüft und werden von der Bundespost zugelassen. Wiederverkäufer erhalten Rabatt. Bitte verlangen Sie unsere technischen Informationen.



FUNK-TECHNIK-ELECTRONIC GmbH
Köln: Rolandstr. 74, Tel. (02 21) 31 63 91
München: Waltramstr. 1, Tel. (08 11) 69 39 11



Bürklin

BÜRKLIN-HAUPTKATALOG 104. Ein umfassendes Programm elektron. Bauelemente, Meßgeräte u. Hilfsstoffe. Bedarfsträger bitte Katalog anford. Schutzgebühr DM 6.—. Für Industrie, Handel und Forschung kostenlos.

DR. HANS BÜRKLIN INDUSTRIEGROSSHANDEL
8 München 15, Schillerstraße 40, Tel. 55 53 21, FS 05 22 456
4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42, Tel. 35 70 19, FS 08587 598

Lehmann
electronic

Neu!

Halbleiter-Prüfgerät
HST 2

- für Transistoren
- Dioden
- Gleichrichter
- Widerstände

DM 269.— + MwSt.



Ein ideales Prüfgerät für Halbleiter-Bauelemente. Sekundenschnelle Aussage über: Kurzschluß — Unterbrechung, Germanium — Silizium, PNP — NPN. Messung der wichtigsten Daten wie: Stromverstärkung B (0...1200), Sperrströme I_{CES} , I_{CEO} .

Schnelltest von Transistoren direkt i. d. Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf TST (63 DM + MwSt.). Fordern Sie bitte Unterlagen an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 06334/267

Unser
Fertigungsprogramm

Ton-ZF-Adapter

60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
6,5 MHz für OIRT-Empfang
Einzelpreis DM 34.—

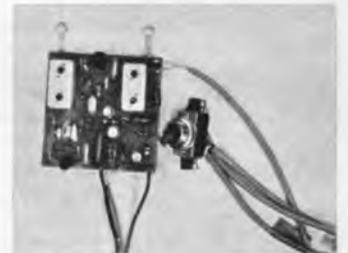
Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator

ohne Schalter komplett mit Kabel 55 x 43 mm. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
Einzelpreis DM 27.—

Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.

Stab. Netzgerät garant.
500 mA

$R_i = 0,4 \Omega$, Stab. faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung $\pm 10\%$. Einzelpreis DM 38.—



Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44

Ein Zeichen
garantiert
Zuverlässigkeit

zeninger
SERVIX

Arclt Sonderangebot preiswerter Bauelemente

Alle Preise, soweit nicht anders angegeben, einschließlich Mehrwertsteuer

- 

Rundchassis AD 1400
Belastbarkeit 3 W, Impedanz 3 Ω,
Frequenzbereich 140—16 500 Hz.
Korbdurchmesser 105,2 mm. Einbautiefe 50 mm nur **DM 4.35**
- 

Rundchassis AD 3806 RM
Belastbarkeit 6 W, Impedanz 4 Ω,
Frequenzbereich 65—18 000 Hz.
Korbdurchmesser 191,6 mm. Einbautiefe 74,3 mm nur **DM 11.10**
- 

Ovalchassis AD 3386 RX
Belastbarkeit 2 W, Impedanz 4 Ω,
Frequenzbereich 120—12 000 Hz.
Korbmaße 82 x 205 mm. Einbautiefe 53,8 mm nur **DM 10.15**
- 

Ovalchassis AD 3466 RM
Belastbarkeit 4 W, Impedanz 4 Ω,
Frequenzbereich 120—18 000 Hz.
Korbmaße 102 x 153,8 mm. Einbautiefe 53,3 mm nur **DM 10.45**
- 

Ovalchassis AD 3576 RM
Belastbarkeit 4 W, Impedanz 4 Ω,
Frequenzbereich 90—18 000 Hz.
Korbmaße 133,2 x 183,2 mm. Einbautiefe 64,3 mm nur **DM 11.80**
- 

Ovalchassis AD 3696 RM
Belastbarkeit 6 W, Impedanz 4 Ω,
Frequenzbereich 65—18 000 Hz.
Korbmaße 160 x 233,6 mm. Einbautiefe 74,3 mm nur **DM 12.45**
- 

Hochleistungschassis 9710-01 M
Belastbar. 10 W, Impedanz 7 Ω,
Frequenzbereich 40—19 000 Hz.
Korbdurchmesser 216,5 mm. Einbautiefe 110,9 mm nur **DM 48.45**
- 

Hochleistungschassis AD 4000 M
Belastbar. 10 W, Impedanz 7 Ω,
Frequenzbereich 45—18 000 Hz.
Korbdurchmesser 261,3 mm. Einbautiefe 128,8 mm nur **DM 49.50**
- 

Hochleistungschassis AD 4201 M
Belastbar. 10 W, Impedanz 5 Ω,
Frequenzbereich 45—18 000 Hz,
Korbdurchmesser 314,5 mm. Einbautiefe 122,7 mm nur **DM 31.55**
- 

Hochleistungschassis AD 5200 M
Belastbar. 20 W, Impedanz 7 Ω,
Frequenzbereich 35—17 000 Hz,
Korbdurchmesser 314,3 mm. Einbautiefe 158 mm nur **DM 84.35**
- 

Tieftonchassis AD 5201 S/77
Belastbar. 20 W, Impedanz 8 Ω,
Frequenzbereich 20—1000 Hz.
Korbdurchmesser 314,4 mm. Einbautiefe 149,2 mm nur **DM 236.—**



- 1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27
- 1 Berlin 10, Kaiser-Friedrich-Str. 18 (nur Stadtverkauf)
- 4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61A
- 6 Frankfurt/M., Münchener Str. 4—6 (nur Stadtverkauf)
- 5 Köln, Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)
- 7 Stuttgart-W, Rotbühlstraße 93

BERNSTEIN Spannfix Vario



Ein Gerät
Viele
Möglichkeiten

**BERNSTEIN WERKZEUGFABRIK
STEINRÜCKE
563 REMSCHEID-LENNEP
Postf. 10 Tel. 62032**

KOFFERSUPER

- 2-Trans.-Taschensuper, MW, Batt. —.95 **8.95**
- 6-Trans.-Taschensuper, MW, Batt. —.95 **11.95**
- 8-Trans.-Taschensuper, MW, Batt. —.95 **17.95**
- 10-Trans.-Taschensuper, U-M, Batt. —.95 **36.50**
- Mende Mikrobox Taschenradio, MW, B. —.95 **26.50**
- Mende Starlett Taschenradio, U-M, B. —.95 **58.—**
- Philips Babette 452, U-K-M-L, Edelholz-Gehäuse, Batt. 2.25 **149.—**
- Philips Tourismo International 474, B. 2.70 **215.—**
- Loewe Opta Autolord 52830, U-K-M-L, Batt. 2.70 **159.—**
- Tonfunk-Multiband-KW-Koffer, 3 x KW (13—150 m) u. MW, Batt. 2.70 **125.—**

- Blaupunkt-Auto-Super**
Hildesheim, 3 Druckt., M-L **89.—**
Essen, 5 Druckt., U-K-M-L **179.—**
Frankfurt, 5 Druckt., 2 x U-K-M-L **206.—**
Köln, 5 Druckt., 2 x U-K-M-L **349.—**

- Rundfunkgeräte**
Graetz Contact, Volltrans., U-K-M-L, mit Hauste-
fon, hellgrau + NN **159.—**
Contact-Sprecher, m. Kabel u. Stecker, Zweitlaut-
sprecher und Gegensprecher **26.—**
Philips Philetta 283, U-K-M-L **125.—**
Philips Gemma 363, U-K-M-L **159.—**
Philips Stella 451, U-K-M-L **169.—**

- Tonbandgeräte**
Grundig C 100 L, 2sp., Cassettengerät **199.—**
Philips 4304, 2sp., 9,5 cm **189.—**
Philips 4307, 4sp., 9,5 cm **289.—**
Philips 4308, 4sp., 9,5, 4,75 cm **319.—**
Philips-Cass.-Recorder 3302, mit Tasche und
Mikrofon **179.—**
Telef.-Cass.-Recorder 4001, mit Tasche und
Mikrofon **179.—**
Philips-Cassettophon **76.50**

- Telefunken „Operette 2650“ Chassis mit UKW-Stereo-Decoder, 22 Krs., 7 Druckt., U-K-M-L u. UKW-Stereo, 25 Trans., 500 x 170 x 120 mm **316.50**
Gehäuse, NN od. weiß **26.80**

- NEU! ENT 300 Trans.-Netzteil-Bausatz. Elektr. stabilisiertes Klein-Netzteil mit bester stufenloser Regelung, 6—12 V/300 mA, Markierung 6—7, 5—9—12 V. Kpl. Bausatz mit Gehäuse **24.10**
Perp.-Ebner-Lautsprecher, Hi-Fi-Box, 10 W (Spitzenbelastbarkeit 15 W), 1 Spez.-Baßlautspr. + Mittel-Hochtonlautspr., 190 x 370 x 140 mm, Gehäuse weiß **44.—**
Blaupunkt-Hi-Fi-Lautsprecher-Box, 20 W, 220 x 242 mm, Palisander **89.50**
Philips-Radio-Cassette, Alltrans.-Koffersuper, U-K-M-L u. Cassettenspieler für Wiedergabe bespielter Compact-Cassetten **180.90**
Batt.-Satz 2.25, Netzteil m. Anschl.-Kabel **26.80**
21 versch. bespielte Musik-Cassetten, Spieldauer ca. 45 Minuten per St. nur **12.50**
Sondercassetten, Klassik im Tanzrhythmus Stück **8.90**

Vers.- u. Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft. Preise zuzügl. MwSt.

CONRAD 8452 Hirschau, Fach 122 F
Ruf 0 96 22/2 25, Anrufbeantworter

1968 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabriktneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu günstigsten Nettopreisen.
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



E. KASSUBEK KG - Abl. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 021 21/30 90 15, Telex 06-591 598

CHINAGLIA CORTINA-USI 20 k Ω /V

Eigenschaften:

- robustes Gerät im Plastikgehäuse
- stoßfestes Meßwerk 40 μ A — Klasse 1
- Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit: 20 k Ω /V \approx 58 effektive Meßbereiche
- niedriger Spannungsabfall 50 μ A—100 mV/5 A—500 mV
- Gleichspannungsmessung ab 2 mV—30 kV
- Wechselstrommessung bis 5 A
- Ohmmessung (unabhängig vom Netz)
- Direktablesung ab 0,05 Ω —100 M Ω
- eingebauter Signalgeber von 1 Hz—500 MHz
- Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert
- Kapazitätsmessung 100 pF—1 F
- Drehschalter für Einstellung AV= $V \sim \Omega / A \sim pF$
- gedruckte Schaltung mit Ausnahme des Drehschalters
- freidrehbare Spiegelfluchtstufkala mit dB-Tafel
- erstklassige Bauteile (Rosenthal-Philips-Siemens)
- Genauigkeiten: VA = \pm 2%, VA \sim \pm 3%, Ω \pm 2%

Meßbereiche:

V=	100 mV · 1,5 · 5 · 15 · 50 · 150 · 500 · 1500 V (30 kV)
V \sim	1,5 · 5 · 15 · 50 · 150 · 500 · 1500 V
A=	50 μ A · 0,5 · 5 · 50 mA · 0,5 · 5 A
A \sim	0,5 · 5 · 50 mA · 0,5 · 5 A
dB	-20 -10 0 +10 +20 +30 +40 +6 +16 +26 +36 +46 +56 +66
V NF	1,5 5 15 50 150 500 1500 V
Ω Skalenmitte	4,5 · 45 · 450 Ω · 4,5 · 45 · 450 k Ω
Ω Skalenende	1 · 10 · 100 k Ω · 1 · 10 · 100 M Ω
pF (reaktanz)	50 000 · 500 000 pF
μ F (ballistisch)	10 · 100 · 1000 · 10 000 · 100 000 μ F · 1 F
fz	50 · 500 · 5000 Hz

NEU



Gerät komplett mit Etui und Schnüren DM 125.- + MwSt. DM 39.-
30 kV = Taster

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Tel. (0 8171) 6 02 25

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

- AACHEN Heinrich Schiffers
- ANDERNACH Josef Becker
- AUGSBURG Walter Naumann
- BERLIN Arlt Radio Elektronik
- BONN Alzert Radio
- BRAUNSCHEWIG Hans Hermann Fromm
- BREMEN Radio Diekob KG
- DORTMUND Radio Völkner
- DÜSSELDORF Dietrich Schuricht
- ESSEN Radio van Winssen
- FRANKFURT/M. Arlt Radio Elektronik
- HAMBURG Robert Merkelbach KG
- HANNOVER Arlt Elektronische Bauteile
- HEIDELBERG Mainfunk Elektronik (Wenzel)
- KARLSRUHE Paul Opitz
- KASSEL Schuricht Elektronik GmbH
- KÖLN Arthur Rufenach
- MAINZ Röhren Hocker
- MANNHEIM Karl & Co.
- MÜNCHEN Radio Schlembach
- NÖRNBERG Schuricht Elektronik GmbH
- OLDENBURG Josef Becker
- STUTTGART Josef Becker
- ULM/DONAU Radio Dahms
- VECHTA Radio Rim
- WIESBADEN Radio Taubmann
- Heinrich Schiffers
- Josef Becker
- Walter Naumann
- Arlt Radio Elektronik
- Alzert Radio
- Hans Hermann Fromm
- Radio Diekob KG
- Radio Völkner
- Dietrich Schuricht
- Radio van Winssen
- Arlt Radio Elektronik
- Robert Merkelbach KG
- Arlt Elektronische Bauteile
- Mainfunk Elektronik (Wenzel)
- Paul Opitz
- Schuricht Elektronik GmbH
- Arthur Rufenach
- Röhren Hocker
- Karl & Co.
- Radio Schlembach
- Schuricht Elektronik GmbH
- Josef Becker
- Josef Becker
- Radio Dahms
- Radio Rim
- Radio Taubmann
- Waldemar Witt
- Rahmann & Co
- Arlt OHG
- Radio Dräger
- Germann Dreher
- Albert Falschbner
- Schanz & Co
- Ludwig Mers
- Josef Becker
- E. Stiebing KG



Amateur-KW-Transceiver WS 19 MK III, endlich wieder eingetroffen!
Die Geräte befinden sich in gutem Zustand mit ausführlicher Beschreibung. Ein leistungsfähiger Sendeempfänger für das 80-m- und 40-m-Amateurband, der in seiner Preisgünstigkeit und Leistungsfähigkeit nicht mehr zu überbieten ist. Der Empfänger arbeitet als Doppelsuper, der Sender mit einem Super-VFO. Ein eingebauter Modulator mit Tongenerator gestattet Sprechfunk (A 3) und Telegrafie (A 1 + A 2). Bei Telegrafietrieb wird der Sender automatisch um 1 kHz verstimm, ein eingeb. Vielfachinstrument gestattet die Kontrolle aller Betr.-Spannungen, getrennte HF-, NF- und BFO-Regelung. Leistungsfähige Endstufe mit 807. Sie benötigen nur noch Stromquelle, Antenne und Mikrofon um sofort „in die Luft gehen zu können“.

Technische Daten: Sender: 25 W, A 1, A 2, A 3, 2-8 MHz, PA 807 Antennenanpassung ca. 52 Ω . Empfänger: Doppelsuper mit HF-Vorstufe, BFO, AVC, MUC, Lautsprecher-Endstufe 4 W, 2stufiger ZF-Verstärker. Röhren: EF 50, 2 \times 6 K 8, 4 \times 6 K 7, 6 B 6, 6 H 6, 2 \times 6 V 6, 807. **Guter Zustand, kpl., m. Rö. u. Beschreibung 120.-**
Dito, jedoch in nicht ganz so gutem Zustand, mit allen Röll., aber ohne Instrument 65.-
Dito, WS 19, ohne Rö. u. Gehäuse, nicht kpl., als Ersatzteilträger 24.50

Lieferbares Zubehör: Antennenvariometer, dient zur Anpassung beliebig langer Antennen 25.-, WSN 2 Netzgerät, prim. 220 V, sek. 500 V/80 mA, 275 V/50 mA, 12,6 V/3,5 mA, mit Kontroll-Lampe, Schukostecker u. Spez.-Stecker neuester Fertigung 89.-, WSN 1, dito, als Bausatz 69.-, WSZ 5, Nachrüstsatz zur Modulationsverbesserung, mit allen Teilen und ausf. Beschreibung 19.50, WSK 1, Koaxkabel mit 2 Orig.-WS-19-Antennensteckern, ca. 50 cm lang 7.50, WST 7, Orig.-Stecker, 7polig 4.50, WST 12, Orig.-Stecker, 12polig 9.50, WSB 7, Bediengerät für WS 19, mit Kupplung für TS 20 14.50, TS 20, Sprechgarnitur 19.50

Auto-Transceiver WS 38 MK II. Die passende Gegenstation zum WS 19. Ein handliches, leistungsfähiges Klein-Sende-Empfangsgerät, das sich durch seinen kompakten Aufbau, große Zuverlässigkeit sowie leichte Bedienbarkeit auszeichnet. Der Preis ist kein Druckfehler. Günstige Stromversorgung, 150-V-Anode, 3 V Heizung. Die Sendeleistung beträgt 2 W, gut für 20-50 km bei günstiger Antenne. Frequenz: 7,3-9 MHz, leicht auf 7 MHz umzutrimmen. Sender u. Empf. variabel u. transceiv. Rö.: ARP 12 Sende-Empf.-Oszillator, ARP 12 ZF u. NF, ATP 4 Sende-Endstufe. Die Geräte befinden sich in gutem Zustand und werden kpl. mit techn. Unterlagen geliefert. **59.50**
Zubehörsatz, bestehend aus: Spez.-Anschl.-Kabel mit Spez.-Steckverbindung für Mikrofon u. Hörer, Kehlkopfmikrofon sowie hochwertigem Dyn.-Doppelkopfhörer 24.50.
Kpl. Anlage, bestehend aus WS 38, MK II + kpl. Zubehör, nur 79.50

6-m-Vertikal-Antenne m. Mastisolator MP 48. 6 massive, sich nach oben hin verjüngende Stäbe. Jedes Stabteil mit stabiler Verschraubung. Fußisolator mit äußerst stabiler Feder, Porzellanisolator. Diese Antenne kann für alle Amateurbänder wirkungsvoll als Sende- u. Empf.-Antenne verwendet werden. Durch die leichte Teilbarkeit können Verlängerungsspulen an jeder beliebigen Stelle eingefügt werden. **Kpl. Antenne, erstklassiger Zustand 49.-**

HS 10 Dyn. Kopfhörer, 2 hochwertige dyn. Systeme, niederohmig mit zusätzlichem Anpassungsübertrager. Vorzügliche Klangwiedergabe, gut als Stereo-Hi-Fi-Kopfhörer zu verwenden 12.-



BC 652 Ein leistungsstarker KW-Empfänger mit interessanten technischen Vorzügen. Technische Daten: Frequenz-Bereich: 2-8 MHz in 2 Bereichen, Ablesegenauigkeit: 5 kHz, Zwischenfrequenz: 915 kHz, eingebauter BFO. Betriebsarten: CW u. AM, bei AM automatische u. manuelle Volumkontrolle. Eichgenerator: für 20- u. 100-kHz-Eichmarken. Rö.: 12 SG 7, HF-Vorstufe, 12 K 8 Oszillator u. Mischstufe, 12 K 7 1. ZF-Stufe, 12 C 8 2. ZF-Stufe, 12 SK 7 3. ZF-Stufe, 12 K 8 BFO, 12 SR 7 HF-Gleichrichter u. NF-Vorverstärker, 6 Y 6 NF-Endstufe, 6 K 8 Oszillator für 200 kHz, Eichquarz, 6 SC 7 100-kHz-Multivibrator, 6 SC 7 20-kHz-Multivibrator. Der Empfänger eignet sich auch ausgezeichnet zum Empfang von SSB. Die Lieferung erfolgt kpl. m. Rö. u. Eichquarz sowie dyn. Kopfhörer, deutscher Beschreibung mit Schaltbild **179.50**
Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Preise inklusive Mehrwertsteuer. Katalog gegen 2.- in Briefmarken, bei Auftragserteilung ab 25.- wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Fach 22 F
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit



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



Herstellung von gedruckten Schaltungen auf allen Basismaterialien

Unsere Spezialität:

- Kurze Lieferzeiten (bis zu 10 Tagen)
- Anfertigung von Musterplatten nach Ihren Unterlagen
- Preisgünstige u. schnelle Bestückungen



Elektronische Anlagen
H. KNECHT · 6451 Mainflingen · Hauptstr. 72
Telefon 0 61 82 / 35 45



AUTORADIO



Blaupunkt Hildesheim, MW/LW 85.—	Blaupunkt Bremen, MW/LW 102.—
Blaup. Bremen K, MW/LW/KW 105.—	Blaupunkt Hamburg, 5 x MW 120.—
Blaupunkt Frankfurt 198.—	Blaupunkt Köln automatic 327.—
Philips Jeep, MW/LW, 4-W-Endstufe, nur für 12 V 82.—	Philips Sprint, LW/MW/KW/LKW, 4 W, nur für 12 V 165.—
Philips Taurisma Ti, 7 W, 6/12 V, LW/MW/KW/2 x UKW, 5 Stationstasten mit Leuchtanzeige 204.—	Blaupunkt-Mannheim, MW/UKW 127.—

6 Monate Garantie. Wir liefern nur originalverpackte fabrikneue Geräte der letzten Serie und sehr preiswert Einbausätze, Entstörungsmittel sowie Antennen für alle Kraftfahrzeuge. Ausführliche Liste kostenlos, auch über Rundfunk- und Koffereempfänger, Hi-Fi-Stereosysteme, Tonband- und Phonogeräte.

Aus unseren Angeboten:

Blaupunkt Kofferr. Derby 681 175.—	Blaupunkt Kofferradio Lido K 110.—
Schaub-Lorenz Kofferr. Polo 148.—	Schaub Pacific-multiband 228.—
Telefunken Atlanta m. Netzteil 298.—	Akkord Matorette 211 149.—
Akkord Kessy 833 mit Netzteil 155.—	Akkord Transala Royal 774/75 203.—

Zuzügl. 11 % MwSt. auf alle Preise! Nachnahme-Schnellversand ab Aachen. Keine Verpackungskosten. Bei Auslandslieferungen entfällt die Mehrwertsteuer.

WOLFGANG KROLL — Radio-Großhandlung — Autoradio-Spezialversand
 51 Aachen, Postfach 865, Telefon 7 45 07, Verkauf: Hohenstaufenallee 18



NEU! Standard Q 50 X

FTZ-Nr. K 64/68, 9 Silizium-Transistoren, Anschluß für 9-V-Netzteil, Ohrhörer mit Tasche * per Stück DM 168.—

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren

Standard J-41-X

FTZ-Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz bis 27,275 MHz. Anschluß: für Netzteil 9 V, Ohrhörer. Einbaut: optischer Spannungsmesser mit Tasche .. * per Stück DM 210.—

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Robatte.

Standard M 35 X ohne FTZ-Prüfnummer, 28,500 MHz * per Stück DM 200.— für Amateurfunker mit Lizenz, 12 Monate Garantie! Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. **Reparaturen** an allen Standard-, Takai- und Telecon-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

* zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer

Generalvertretung:

Waltham Electronic GmbH, 8 München 23, Belgradstr. 68, Tel. 08 11/39 60 41

Schwaiger = Qualität!



Schnelleinbau-Konverter
 TC 2-E (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, 240/240 Ω, bekannt und beliebt z. Einbau in ill. FS-Geräte, Einbau in Min. über Vorwid. an Plus.



Aufstell-Konverter
 TC 1-A (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, kleines formschönes Kompaktgerät 130 x 120 x 50 mm, UHF/VHF-Umschalter.



Kombi-Anl.-Verstärker der Typenreihe 6000 (Schwaiger), vereinfacht Ihre Lagerhaltung, auf jeden Kanal einstellbar, für Einzel- und Breitbandantennen, versorgt bis zu 6 Teilnehmer, Verstärkung: UHF 24 dB, VHF 20 dB.

Fordern Sie bitte unsere neue Prospektmappe mit Nettopreislisten und Lieferbedingungen an. Wir zeigen Ihnen darin Kombinationsmöglichkeiten des neuen 6000er Verstärkers sowie weitere günstige Angebote.

ZITZEN-ELEKTRONIK-VERTRIEB

4 Düsseldorf-Nord, Postf. 672, Tel. (02 11) 42 64 06



TELETEST NF-WATTMETER WM 10

das neue netz- und batterieunabhängige NF-Wattmeter zur zuverlässigen und schnellen Messung der Ausgangsleistung von High-Fidelity Stereo-Verstärkern, Studio-Verstärkern, Ela-Verstärkern, Musiker-Verstärkern, Rundfunk-Steuergeräten usw. Direkte Ablesung in Watt und dB. Unentbehrlich im Hi-Fi Studio und in der Service-Werkstatt

3 Leistungs-Meßbereiche	5,50 und 150 Watt
Eingebaute Lastwiderstände	4, 8 und 16 Ohm (je 150 W)
Frequenzgang	10 Hz — 50 kHz (–0.1 dB) 50 kHz — 200 kHz (–0.5 dB)

Preis DM 238.— + MWSt.



KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 25 32 46

Eisenloser Hi-Fi-Verstärker 18/25 Watt

Technische Unterlagen
erhalten Sie kostenlos.

NEU!

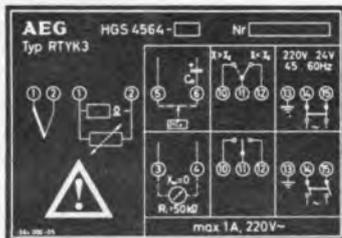
10 Transistoren und 1 Diode
Eingang für Magnetton-
abnehmer, Mikrofon und
Rundfunk getrennte Höhen-
und Tiefenregelung.

Kpl. **79,-** Bausatz **59,-**
Netzteil für 2 Kanäle (Stereo)
Kpl. **48,-** Bausatz **41,-**



MERKUR-RADIO-VERSAND

1 Berlin 41, Schützenstraße 42, Telefon (03 11) 72 90 79



Alu-Schilder in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken zum Selbermachen

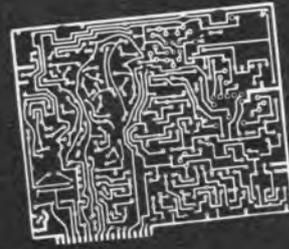
Mit **AS-ALU®** — der photobeschichteten Aluminiumplatte — denkbar einfachste Herstellung einzelner Metallschilder in der Dunkelkammer. Schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweischildern usw. 100%ig industriemäßiges Aussehen, lichteht und gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. Fertigung so einfach wie die einer Fotokopie.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 n, Telefon 63 74 92, Telex 8548 781

Die weiche Welle



für das schnelle Reinigen von Komponenten

GLAS-SHOT®

Glaskugel - Schleifmittel

Für die schwierige Reinigung aller Arten elektronischer Teile ist GLAS-SHOT genau das Richtige. Das GLAS-SHOT-Schleifmittel entfernt vollkommen Belag und andere Produktionsverschmutzungen, ohne wertvolles Metall zu zerstören. Anders als andere Schleifmittel hinterläßt es eine unzerkratzte, chemisch-reine Oberfläche mit maximaler Leitfähigkeit und minimalen Korrosionsproblemen. Zum Reinigen von Druckschaltungen, Bauelement-Zuleitungen, von Antennen bis zu Zener-Dioden — versuchen Sie es mit der weichen Welle: GLAS-SHOT. Übersenden Sie zwecks vollständiger Information nebenstehenden Kupon oder telegraphieren Sie auf unsere Kosten.

Deutsche Generalvertretung:
MONTANGESELLSCHAFT mbH
5 Köln 5, Deutschland
Hohenzollernring 103



MICROBEADS DIVISION
CATAPHOTE CORPORATION
P. O. Box 2369, Jackson, Miss.
39205, U.S.A.

- Senden Sie mir bitte Informationen über Glas-Shot
- Schicken Sie bitte einen Vertreter

NAME _____

FIRMA _____

ADRESSE _____

I-195

815-MG

Zur Einführung

AC 127 P 1.75
AC 152 P 1.75
AF 239 1.95
APY 12/2 6.50
APY 13/3 7.50

Ein sehr reichhaltiges Lager aller Transistortypen, auch ausländische Fabrikate. — Widerstände — Kondensatoren — Trafo-Bausätze in allen Größen — alles für gedruckte Schaltungen (Trafos, Rasterplatten)

Unentbehrlich für jeden Praktiker, die bekannten Tab. aus dem Nolde-Verlag:



Preis je Stück
DM 3.30,
alle drei zusammen:
DM 9.—

Fordern Sie
Preisliste an.

Inntal-Bastlerversand 8 Mü-Karlsfeld, Lessingstr. 24

Bildröhrenprüf- u. Regeneriergerät FR 09/68



FR 09/68 für sämtliche Schwarzweißröhren
FR 10/68 für Farbbildröhren (ohne Regenerieren)

- Prüfung auf Schluß: K-Hz, K-G₁, G₁-G₂
- Emissionsprüfung der Kathode
- Regenerieren bei $J_k < 100 \mu A$
- Regenerieren bei $U_f 6,3V, J_f 0,3A$
- Für Service und Werkstatt
- DM 269.— plus Mehrwertsteuer ab Lager
- Ausführliche Unterlagen auf Wunsch



Electronic-Bauelemente + Meßgeräte-Vertrieb R. Schäfer & Co.
4902 Bad Salzungen, Postfach 773, Tel. 0 52 22/48 84



**EIN
PROGRAMM
MIT
SYSTEM**

LVE 045

60/40-Watt-Kompakt-Endstufe,
40-Watt-Sinus-Dauertonleistung,
volltransistorisiert,
kurzschlußfest durch elektro-
nischen Überlastungsschutz.
Daten besser als DIN 45 500.



Dynamacord
ELEKTROAKUSTIK

8440 STRAUBING - TELEFON 09421/7071-TELEX 65520



GELOSO

Transistorverstärker für Netzbetrieb

robust, zuverlässig und preiswert



Nennleistg. Watt	Eingänge Mi./TA	Frequenzber. Hz/dB	Typenbezeichnung	DM (ohne MwSt.)
60	4/1	100...15 000/±3	G 1/310-TS	800.-
60	4/1	50...15 000/±3	G 1/188-TS	800.-
130	2/2	50...15 000/±3	G 1/190-TS	1400.-

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.

ERWIN SCHEICHER & CO., OHG

8013 Gronsdorf/München, Brunnsteinstraße 12, Telefon 08 11/46 60 35

NEU! 20-Transistor-Spezialempfänger!



CTR TAF 70

525–1650 kHz, MW
4–12 MHz, KW
87–108 MHz, FM
108–174 MHz, VHF
einschließlich
des 2-m-Amateurbandes

Ein Spezialempfänger mit ungewöhnlichen Eigenschaften!

Mittelwelle, Amateurfunk, Schiffs-Funk, UKW-, Rundfunk-, Taxi-Funk, Flug-Funk, KW-Rund-Funk und viele andere kommerzielle Dienste.

Eingebautes Netzteil 220 V, ausgezeichnete Klang durch 8-cm-Lautsprecher, Betrieb durch 4 Babyzellen, hohe Sprechleistung 1,5 W, hohe Empfangsleistung durch ausgefeilte Schaltung mit 20 Transistoren, Ohrhöreranschluß.

Ein formschöner und betriebssicherer Koffer als Kontroll- oder Zweitempfänger, für Testzwecke oder Reise.

Moderner kunstlederbezogener Koffer mit übersichtlicher Linearskala, Batt. **225.50** und Ohrhörer

Versand per Nachnahme ab Lager. Preis zuzüglich MwSt.

CONRAD · 8452 HIRSCHAU
Fach 122 F · Ruf 09622/225 Anrufbeantworter

DEUTSCHE **Tokai**
GENERALVERTRETUNG

SOMMERKAMP
SPRECHFUNKGERÄTE



Sommerkamp TS 510 G

Ein neues Handsprechfunkgerät mit 13 Transistoren, 2 Sprechkanäle, NF-Tonruf, Rauschsperrung, Meßinstrument für Batteriespannung, Anschlüsse für Kopfhörer, Mikrofon und Netzgerät, Antennenanschluß, Ledertasche und Ohrhörer. Hohe Sendeleistung FTZ Nr. K 73/68. Sensationeller Preis. Händler erhalten Rabatt.



FUNK-TECHNIK-ELECTRONIC GmbH
Köln: Rolandstr. 74, Tel. (02 21) 31 63 91
München: Waltramstr. 1, Tel. (08 11) 69 39 11

Ein Röhrenschrank schafft Übersicht und Ordnung!



Stabile Holzausführung, zum Aufhängen, abschließbar.
Maße: 83 x 83 x 19,5 cm, für 500 Röhren.
Direkt vom Hersteller, nur DM 159.50 + MwSt. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab 5 Stück frechtfrei. Ab 10 Stück Mengenrabatt.

Rolf Schneider 7582 Bühlertal, Hauptstraße 57, Telefon 0 72 23 / 72 62



Schnelleinbau-Konverter-Tuner FS-Band IV und V mit AF 239/139

Neue Fertigung
Hohe Verstärkung, wesentlich bessere Bildqualität gegenüber UHF-Röhrentuner, geringe Abmessungen durch λ/4-Technik, leichter Einbau in jedes FS-Gerät möglich. Erschütterungsunempfindlich durch stabiles tiefgezogenes Gehäuse. Hohe Qualität ermöglicht umfangreichen Export.

Schnelleinbau-Konverter SKB
240 Ω/240 Ω sym. Ausgang. FS-Kanal 2, 3

Schnelleinbau-Tuner STZ, 240 Ω/60 Ω asym. Koax. Ausg. FS-ZF. Ger. kompl. verdr. für 200–250 V=

1 Stück **32.70** 3 Stück **31.80** 10 Stück **30.—**

+ Mehrwertsteuer — 3% Skonto Nachn. Sendung ab 5 Stück portofrei und verpackungsfrei. Garantie 1 Jahr. Rückgaberecht gegen Kasse.

SKB-Hopt Günther Kaminski Industrie-Elektronik
4358 Haltern, Pregelstr. 8, Telefon (0 23 64) 37 61



TRANSISTOR- und DIODEN-VERGLEICHSTABELLE 1968

4. erweiterte und ergänzte Auflage zum unveränderten Preis von DM 3.30 erhältlich in allen Fachgeschäften oder durch

FACHVERLAG W. NOLDE
806 DACHAU, Postfach 144

Schweiz: L. Schmid, Basel, Spalenring 78
Osterreich: Wien-Schall, Wien, Getreidemarkt 10
Dänemark: Ole J. Larsen, Søborg, Høje Gladsaxe 22
Großbritannien: El-PAK semiconductors 8, Radnor House, 93-97 Regent's Street, London, W. 1.



LEHRBAUKASTEN für Anfänger und Fortgeschrittene.

Transistor-Experimentier-Baukasten, „Der junge Funktechniker“, für 30 Versuche in der Funkempfangs- und Sendetechnik sowie im NF-Bereich. Die Schaltbilder dienen als Steckvorlagen. Keine Lötverbindungen. Mit 2 Lehrbüchern 41.62

PHILIPS-Elektronik-Baukästen:
EE 1003, Grundbaukasten für 24 versch. Funktionen, vom Blinklicht bis zum UKW-Radio 69.95
EE 1004, Ergänzungssatz zu 1003, für weitere 10 Funktionen, vom Impulszähl. bis zum indukt. Sender 39.95
EE 1005, Ergänzungssatz zu 1003, für weitere 10 Funktionen, vom Super bis zum Peilgerät für FS-Empfänger 39.95

Kleine PHILIPS-Elektronik-Baukästen:
EE 1050, für 12 elektronische Geräte, vom Lichtmesser bis zur Alarmanlage 39.95
EE 1051, Ergänzungssatz zu 1050, für weitere 6 Funktionen, bis zum automatischen Nachtlicht 24.95
EE 1052, Ergänzungssatz zu 1050 und 1051, für weitere 6 Funktionen, bis zum Mittelwellen-Radio 22.95
Radio-Baukasten RE 1108, für den Bau eines Transistor-MW- und LW-Empfängers für Lautsprecher-Empfang. Anschluß für TA und Mikrofon 59.95
Tonband-Baukasten TR 1000, für volltrans. batteriebetr. TB-Gerät mit Kristall-Mikrofon, 8-cm-Spule mit Band 169.95

Elektronische Orgel EO 1001, zum Abspielen von selbstgefertigten, perforierten Musikbändern 69.95
 Im weiteren PHILIPS-Programm:
Fernsteueranlagen bis zu 10 Kanälen. Prospekt anfordern.



„Hinode“-2-Transistor-Reflex-Empfänger mit hoher Empfindlichkeit und großer Lautstärke, Koffergehäuse 105 x 66 x 35 mm, zweifarbig. Engl. Beschreibung. Mit Ohrhörer und 9-V-Normbatterie 28.30

LEHRBUCHER
 Unsere Fachbuchabteilung führt ständig ca. 500 Titel am Lager. Fordern Sie kostenlose Prospekte an.
Haustelefon-Anlagen
 Für die Sprechverbindung innerhalb des Hauses, zur Werkstatt und Lager:

Komplette Anlage, bestehend aus 2 Tischapparaten (elfenbeinfarb.), einschließlich Leitungsmat. u. Stecker, mit Klingelzeichen. Best.-Nr. 100 nur 24.75
 Batteriesatz dazu 2.39

Robuste Anlage, bestehend aus A- und B-Station. Wahlweise als Wand- od. Tischgerät zu benutzen. Betrieb mit 2 Batterien 4,5 V (getrenntes Batterie-Kästchen): Anlage A/B (2 Geräte) 61.05
 2 Batt.-Käst., einschl. 2 Batt. je 4,5 V 10.35
3adrige Telefonleitung, Draht verseilt mit Kunststoffmantel 3 x 0,6 mm 100 m 18.50
 10 m 2.22

Günstige Kabel-Angebote aus Überbeständen:
Steuerleitung mit grauem Kunststoff-Außenmantel; Abgabe ab 10 m in allen Längen:
 8 Adern je 0,6 mm 1 m —.56
 12 Adern je 0,6 mm 1 m —.78

SONDERANGEBOTE EINBAUGEHÄUSE
 Grau grundierte, erstklassige Stahlblechgehäuse mit 2 mm starker Frontplatte. G 4 — G 7 mit eingelassenen Griffmulden. Preise ohne Bügelgriffe. Belüftung durch Quadratloch; bei G 2/1, G 4/1, G 6/1 keine Lochung.

Type	B x H x T mm	Preis
G 2	252 x 172 x 120	12.60
G 2/1	252 x 172 x 120	11.82
G 2 a	252 x 172 x 160	14.32
G 4/1	347 x 215 x 180	20.80
G 5	347 x 215 x 235	23.09
G 6	402 x 215 x 235	25.97
G 6/1	402 x 215 x 235	22.81
G 7	522 x 215 x 235	32.75

Bügelgriffe, Abstand 88 mm Mitte—Mitte:
 Nr. 270.2 Paar 4.99
 Trapezgriffe, wie vor, Nr. 50.03 Paar 8.44



Rekordlöcher in der bekannten Ausführung zu Listenpreisen.

Tiefpreise für Röhren
 Aus Platzgründen hier nur einige Typen von vielen:

DY 86	2.55	EF 80	1.94	PCL 82	3.11
EABC 80	2.50	EF 89	2.11	PCL 84	3.27
ECC 81	2.50	EL 84	1.94	PCL 85	3.50
ECC 82	2.11	EL 95	2.78	PCL 86	3.50
ECC 83	2.11	PC 86	4.44	PL 36	4.39
ECC 85	2.44	PC 88	4.44	PL 84	2.55
ECH 81	2.33	PCF 80	2.78	PL 500	5.49
ECL 82	3.—	PCF 82	2.66	PY 88	2.72
ECL 86	3.44	PCF 802	4.—	Listen kostenlos!	

Werkzeug-Grundausrüstung
 5 verschiedene Schraubenzieher
 1 Kreuzschlitzdreher
 1 Seitenschneider
 1 Telefonzange
 1 Kombizange
 1 Pinzette
 1 Transistorpinzette
 1 Feinlötk. 30 W
 100 g Lötdraht 42.75



„Elektronik II“ wie vor, jedoch zusätzlich mit 1 Satz (6 Stück) Uhrmacherschraubenzieher und 1 Vielfachinstrument mit 1000 Ω/V, Spiegelskala: 0—15—150—1000 V ≈ 0—150 mA = und 0—100 kΩ Widerstandsmessbereich, im Geschenkkarton 68.82

Taschenlampen-Schraubenziehersatz Sunrise für Service und Auto
 Elegante Lampenhülse mit Kunststoff-Lichtkappe, in die 4 verschiedene Klingen eingesteckt werden können: Je 1 x 4 u. 6 mm Klingenbreite, sowie 2 Kreuzschlitzdreher. Stabile Ausführung.
 Mit Kunststoff-Roll-Etui, ohne Batterie 5.50

Isolierte Schraubenzieher mit Abschlüsselschneide

Klinge Länge	mm	Nr.	Preis
102 x 3	161	627 A	1.11
127 x 3	186	627 B	1.22
152 x 3	211	627 C	1.33
203 x 3	262	627 D	1.44

J/3350

Sensationell preiswert: Vanadium-Schraubenzieher m. 3 mm breiter Klingenschneide u. Plastikgriff 5000 V: 100 mm lang (40 mm Klinge) 120 mm lang (60 mm Klinge) 140 mm lang (80 mm Klinge)
 Einheitspreis: 1 St. —.17; 10 St. 1.11; 100 St. 10.55

Schraubenziehersätze in erstklassiger Verarbeitung, mit gelbem Plastikheft (5000-V-Isolation), zu äußersten Preisen:
 Servicesatz mit 6 stabilen Schraubenziehern, Klingenspitzen von 2—5 mm, in verschiedenen Längen, einschließlich Kreuzschlitzdreher J/3360 4.40

Werkstattsatz mit Wandhalter aus Blech, 6 schwere Schraubenzieher mit Klingenspitzen von 6—10 mm, einschließlich Kreuzschlitzdreher J/3350 (Abb. oben) 9.38

Uhrmacher-Schraubenziehersatz mit drehbarer Fingerkappe im Plastiktui, enthält 6 Schraubenzieher in den Breiten von 0,5 — 0,85 — 1,2 — 1,6 — 2 — 2,4 mm. J/27-50 3.05

Drillbohrer mit Schnellspann-Vorrichtung. Handliche Ausführung, Gesamtlänge 265 mm. Der Bohrergriff ist als Magazin für 8 Bohrer von 1,65 mm bis 4,5 mm eingerichtet. Für dünne Bleche, Holz und Kunststoffe. Einschließlich 8 Bohrer. J/5100 7.38

Telefonzangen mit Schneide
1000 Volt isoliert 160 mm lang
 verchromt Nr. J 23 A/6 4.55
 brüniert Nr. J 23 B/6 4.05

Radiozangen mit Schneide, 1000 Volt isoliert
 Verchromt
 brüniert
 poliert

190 mm lang gebogene Spitze
 Nr. J 40 B 5.33
 Nr. J 40 C 5.11

210 mm lang gerade Spitze
 J 23 A/8 5.77
 J 23 B/8 5.16
 J 23 C/8 5.—

Stanzwerkzeuge für Handbetrieb
Lochstanzer 110 E, Satz mit 5 verschiedenen Stanzen für 16/18/20/25 u. 30 mm-Löcher, einschließlich Reibohle, in elegantem Plastiktui, sonst wie Abb. 27.47

Quadratstanzer 110 D, Satz mit drei verschiedenen Stanzen für 14 x 14, 16 x 16 und 26 x 26-mm-Löcher. kompl. in stabiler Holzkassette (Abb.) 32.20

Rekordlöcher in der bekannten Ausführung zu Listenpreisen.

Prüfchurnsatz für Service u. Werkstatt

2 Meßleitungen, Bananenstecker, Prüfspitzen, je 1 Paar isol. Krokodilklammern und blanke Kabelschuhe, Übergangsstücke von 4 mm Ban.-Steckern auf amerikanische Meßgerätebuchsen 5.50

Sonderanfertigungen namhafter Hersteller:
Unsere drei Hausmarken
 „Soldita“ neuer, handlicher Kleinlötkalben 30 W, m. Plastikgriff, Kabel, Schukostecker. Ersatzspitze u. Heizelement auswechselbar 9.71

„Fern-Kontakt“ für Feinlötungen 220 V 30 W. Nur 75 Gramm 11.05
 „Fern-Spezial“, 220 V 60 W, moderne Bauform 8.32

Weller-Lötpistole, Mod. Spezial, 220 V/100 W, ohne Beleuchtung 27.75
 m. Beleuchtung Mehrpreis 5.—
Zinn-Schlürfer (Tin-Cleaner) zum Auslöten von Bauelementen bei gedruckten Schaltungen 44.95

FÜR SERVICE UND WERKSTATT

KONTAKT-Reinigungs- und Schutzmittel sowie sonstige Sprühmittel, preiswert:
Inhalt 75 ccm
 Kontakt 60/75 2.72
 Kontakt 61/75 2.50
Inhalt 160 ccm
 Kontakt 60/160 + 5.38
 Kontakt 61/160 + 4.50
 Plastispray 70/160 + 4.05
 Kältespray 75/160 + 3.55
 Plastispray 70/450 6.77
 Kältespray 75/450 5.83
 Kontakt WL/450 5.94
 Fluid 101/450 8.16
 Lötlnck SK 10/450 6.77
 Kontakt 80/160 + 4.50
 Isolierspray 72/160 + 6.77
 Politur 80/160 — 2.72
 Kontakt WL/160 3.55
 Fluid 101/160 3.38



+ Diese 7 Dosen sind zusammen mit Werkstatt-Regal (s. Abb.) zu 31.64 erhältlich. Werkstattregal leer 3.77

Das handliche Röhrenprüfgerät, nur 23 x 21 x 8 cm klein: **Type TC 2**, zur Prüfung der modernen europ. u. amerik. Empfängeröhren. Mit deutscher Beschreibung 94.35

Kapazitätsmeßgerät zum Selbstbau, zur Messung von Kondensatoren, Drehkondensatoren und Trimmern:

CAPATEST I
 Meßbereiche: 0—500 pf
 0—10 000 pf (± 10%)
 Meßfrequenz ca. 400 kHz
 Maße: 6 x 12 x 5,5 cm
 Kompl. Bausatz m. Drehspulmeßgerät (Spez.-Skala), gedruckter Schaltung, Gehäuse (ungebohrt), Meßleitung, Batt. u. Baubeschreibung, Bausatz Nr. 52 77.14

Eines der meistverkauften Vielfachmeßgeräte, jetzt mit Spiegelskala:

Modell C — 1023, 20 000 Ω/V, mit Überlastungsschutz.
 V = 0—5/25/50/250/500 V/2,5 kV
 V ~ 0—10/50/100/500/1000 V
 Ω = 0—50 µA / 2,5 mA / 250 mA
 Ω C 0—6 kΩ / 6 MΩ
 C 100—10 000 pf / 1000 pf—0,1 µF
 — 20 bis + 22 ohne Ledertasche 43.84
 mit Ledertasche 50.34

NEU! ZEITSCHALTUHR für industriellen Gebrauch, zur Ein- oder Aufbau und Aufhängen. Tagesprogramm bis zu 4 Umschaltungen. Synchronmotor 220 V, Bel. 10 A/1300 W. Maße: 72 x 72 mm (paßt zu Meßinstrumenten 72 x 72 mm) Nr. 8021 53.28

Alle Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer



RADIO FERN ELEKTRONIK • 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 — RUF (02141) 203 91 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

EICO

bietet an:



Service-Klein-Oszillograph Modell 430

Ein handlicher Kleinoszillograph mit 7,5 cm Planschirmröhre und guten technischen Eigenschaften, der besonders für die Service-Außenarbeiten geeignet ist.

Technische Daten: Vertikal-Verstärker:

Empfindlichkeit: 25 mV/cm, lin. von 2 Hz bis 500 kHz (-6 dB bei 1 MHz), frequenzkompensierter Grobabschwächer 100 : 1 und stufenloser Feinregler, Eingangsimpedanz 1 MOhm/30 pF, Katodeneingang, Bildverschiebung 22 cm.

Horizontal-Verstärker: Empfindlichkeit: 250 mV/cm, lin. von 2 Hz-350 kHz, Eingangsimpedanz 10 MOhm/40 pF, stufenloser Feinregler, Bildverschiebung 15 cm.

Kippgerät 10 Hz-100 kHz, 4 sich überschneidende Bereiche, Synchronisation intern (vollautomatisch über alle Bereiche) und extern, Rücklaufastastung, einschaltbare 50 Hz Sinusspannung und umschaltbar auf Horizontaleingang.

Sonstiges: 7,5 cm Katodenstrahlröhre mit Planschirm und MU-geschirmten Hals, Beschleunigungsspannung 1500 V, H- und V-Gegentaststufen, Helligkeitsmodulationsanschluß (2 MOhm/25 pF), 3 Veff. für Dunkelastung, Helligkeits- und Schärferegler an der Frontplatte, Astigmatismusregler, stabilisiertes Netzteil, Direktanschlußmöglichkeit der Vertikalplatten.

Röhrenbestückung: 3x12 AU 7 (ECC 82), 6 BL 8 (ECC 80), 6 D 10, 6 X 4 (EZ 90), 1 V 2, OA 2, 3 DEP 1. Ausmaße: H. 230 mm, B. 150 mm, T. 310 mm - Gewicht: 5 kg, hellgraues Stahlblechgehäuse mit Frontrahmen.

Betriebsfertig **DM 399.-**

BAUSATZ

DM

299.-

+ Mehrwertsteuer

Zusatzspitzen:

PSD: AM-Demodulator 150 kHz-250 MHz.
PD: Direktanschlußkabel (abgeschirmt).
PLC: Spannungsteiler 15 : 1, mit niedriger Eingangskapazität.

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

Senden Sie mir Prospekte für
 Prüf- und Meßgeräte Funkamateurgeräte

Name

Ort mit Postleitzahl

Straße

CDR-ANTENNEN-ROTORE



Neue Modelle aus USA

für erstklassigen Stereo- u. Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:

AR-10 Richtungsvorwahl u. automat. Nachlauf **DM 158.-**

TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste **DM 179.-**

AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 195.-**

TR 44 Richtungsanzeiger mit Drehspulinstrument **DM 380.-**

Preise einschließlich Steuergerät.

Weihnachtsgeschenke für SIE und IHN



CASLON 201. Die moderne elektrische Digitaluhr, 220V~, 24-Stunden-Einteilung, einmalig in Europa!

Maße: 155 x 88 x 90 mm.

Geben Sie Ihrem Schreibfisch einen NEW LOOK mit der meistgekauften Springzahl-Uhr. **DM 69.50**



CASLON 601

Springzahlen-Kalenderuhr

zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute u. Sekunden, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm **DM 98.50**



HF-Meßsender TY-85, 100 kHz b. 300 MHz in 7 Bereich., Genauigkeit ± 1 %, Anschl. 220 V~, Maße: 210 x 150 x 120 mm **DM 128.-**

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

0,44-1,3 MHz 14-40 MHz
1,3-4,3 MHz 40-140 MHz
4,0-14,0 MHz 140-280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feintrieb 1 : 3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.

Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

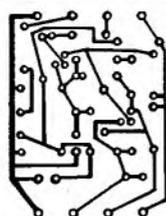


Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten, im Geschenkkarton **DM 26.50**

HM-1, Dynamischer Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, mit dynam. Lippenmikrofon 200 Ω. Mikrofon ist verstellbar und abnehmbar. Hörer sitzt leicht und schalldicht abschließend. Gesamtgewicht nur 400 g im Geschenkkarton **DM 49.50**

Preise inklusive Mehrwertsteuer

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofstraße 24, Tel. 6 01 84 79



EPOXYDHARZ-Druckplatinen

zum Selbstbau in Europaformat!

Bausatz mit 3 Platinen (Europaformat 100 x 160) mit sämtlichem Zubehör (Ätzmittel usw.)

DM 25.50 inkl. Mehrwertsteuer, zuzügl. Versandkosten u. Nachnahmegebühren

Außerdem Lieferung von hierfür passenden Einbausteckrahmen und Gehäusen.

Bitte Sonderliste anfordern!

spannend-billig-zukunftssicher

Elektronik-Studium im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kursus von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenarbeit und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u.a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kursus bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche - und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. Mit allem Informations-Material, Tabellen, Tafeln, Geräten, Arbeits- und Versuchs-Material. So wird das Lernen zum interessanten Hobby und das Hobby zur umfassenden Fachausbildung.

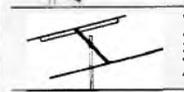
Eine interessante Gratis-Broschüre informiert Sie über die günstigen EURATELE-Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post - unverbindlich für Sie. Bitte anfordern.

EURATELE Abt. 59/6
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
TELE 5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35

Neue Modelle Neue Preise



Ant. f. Schwarzweiß u. Farbe
X-Antennen K 21-60 18 50
WX 23 bis 12 dB 28 20
WX 43 bis 14 dB 39.-
WX 91 bis 17 dB



VHF F I, K. 2/3/4 UKW Stereo
2 EI. 18.60 2 EI. 14.-
3 EI. 24.40 5 EI. 24.-
4 EI. 30.50 8 EI. 39.-



VHF K. 5-11
4 EI. 7.50 10 EI. 18.40
6 EI. 12.60 13 EI. 24.50
10 EI. bes. stabil L 10 29.50



Zwei Ebenen Yagi K 21-60
23 D 2 E 23 EI. 28.50
47 D 2 E 47 EI. 39.50



K 21-60 F 8 Kunststoffgitter
Corner 8 Dipole DM 18.50
DC 16 DM 24.-



T 1 UHF/VHF Autoantennen
Tischantenne VW, versenkbar 14.50
DM 9.- Normal versenkbar 19.50



Filter u. Weichen 240 Ω, Eing. u. Ausg.
UHF-VHF ab. 5.35 F I-UKW/F III/
UHF-VHF unt. 2.90 F IV-V ab. 9.-
60 Ω unten 3.75



Universalweichen 60/240 Ω wahlweise
AWU 35 UHF/VHF 7.30
AWU 15 UKW-F I/F III/F IV-V 10.-



Verstärker mit Netzteil komplett
UHF-Kanalverst., 1 Tr., 16 dB 29.-
UHF-Kanalverst., 2 Tr., 25 dB 49.-



Breitband UHF K 5-11, 18 dB 29.-
Breitband UHF K 21-60, 18 dB, Sil.-Trans. 53.-
Breitband K 2-60, 12-15 dB, Sil.-Trans. 53.-
Alle Verstärker wahlweise 240/60 Ω

Sämtliches Zubehör preisgünstig!



Kunststoff-Leergehäuse
mit Schiebedeckel fest verschraubbar
130 x 83 x 45 mm 2.40 100 x 60 x 45 mm 1.-

W. DROBIG 435 Recklinghausen 6
Telefon (0 23 61) 2 80 29

Versand erfolgt nur on Fachhandel und Werkstätten.
Lieferung vorbehalten.

heinz klages

Elektronik-, Fernseh- und Funkbauteile-Großhandel

3 Hannover
Simrockstr. 15, Tel. 05 11/81 44 05



UT 2 Orig.-Philips-UHF-Tuner, PC 88, PC 86, kpl., mit Baluntrafo und formschönem Abstimmknopf, mit Grob-Feintrieb
1 St. 24.09 3 St. à 22.27

UT 83 Hopt-Trans.-Tuner mit Präz.-Zahnradfeintrieb, 2 x AF 139, Baluntrafo, Schaltg.
1 St. 27.27 3 St. à 25.91

UT 88 Hopt-Trans.-Einbau-Converter, Symm.-Glied u. Schaltung, AF 239, AF 139
1 St. 29.50 3 St. à 27.27 10 St. à 25.—

UC 246 Transistor-Converter, in elegantem Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 x 130 x 60 mm
1 St. 54.09 3 St. à 50.90 10 St. à 48.64

UC 181 Converter mit Fernsehleuchte u. Telefunken-Tuner, Anzeigeskala. M.: 210 x 185 x 150 mm
St. 39.50 3 St. à 37.—



Schiebetaste mit Zentralbefestigung, bes. geeignet f. VHF/UHF-Umschaltung. 4 x UM, 8 mm Ø
1 St. 1.35 10 St. à 1.20 25 St. à 1.15

SONDERANGEBOT - TRANSISTOREN - DIODEN

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 151	-.73	-.88	-.82	BC 108 C	1.03	-.82	—
AC 153	1.88	-.81	-.77	BF 224	1.75	—	—
AD 148	2.75	2.35	2.13	BF 244 A	4.88	—	—
AD 150	2.81	2.50	2.27	BF 245 A	4.98	—	—
AF 201	1.88	1.58	1.28	2 SB 54	-.82	-.73	-.64
BC 107 A	-.85	-.86	—	2 SB 56	-.73	-.73	-.64
BC 107 B	-.88	-.89	—	2 SB 75	-.82	-.64	-.55
BC 107 C	1.83	-.82	—	2 SB 77	-.82	-.73	-.64
BC 108 A	-.85	-.86	—	2 N 2219 A	4.68	—	—
BC 108 B	-.98	-.89	—	1 N 60	-.41	-.32	-.23

Erste Wahl, Orig. Siemens u. Valvo, gestempelt
AF 139 St. 2.52, 10 St. à 2.34
AF 239 St. 2.78, 10 St. à 2.52

Komplimentärpaare:

AC 153 K/AC 176 K	Siemens	4.20	3.70	3.85
AC 187 K/AC 188 K	Siemens	4.18	3.68	2.95

NEU! Subminiatur-HF-Transistor (Größe eines Stecknadelpfropfen), Daten AF 125 St. 3.50

Sil.-Zenerdioden 1 St. 10 100 St. à

ZG 4,7-8,8-8,2-10-12-18-33	-.76	-.72	-.63
ZD 6,2-7,5-8,1-10-12-15-33	-.88	-.82	-.73
ZL 5,6-6,8-8,2-10-12-15-33	1.77	1.58	1.36

NEU! TRIAC S, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung mit Triggerdiode ER 908

GBS 401 A, 400 V/1 A	13.35
GBS 3403 P, 400 V/3 A	14.25
GBS 3406 P, 400 V/6 A	16.35
GBS 3410 P, 400 V/10 A	24.80
40576, 400 V/15 A	29.80
ER 908	4.05

Siemens Plastik-Kleinthyristoren

T 1211, 100 V, 0,85 A/3 A*	5.86
T 1212, 200 V, 0,85 A/3 A*	6.75
T 1214, 400 V, 0,85 A/3 A*	8.65
T 1217, 700 V, 0,85 A/3 A*	9.91

* bei Chassismontage

Siemens-Sil.-Gleichrichter BY 142, 250 V/8 A

1 St. 1.58	10 St. à 1.35	100 St. à 1.20
------------	---------------	----------------

ITT Sil.-Gleichrichter BY 33, 300 V/0,6 A

1 St. 1.—	10 St. à 1.—	100 St. à 1.—
-----------	--------------	---------------

Siemens-Siliziumgleichrichter für gedruckte Schaltg.

B 48 C 1500/1000	2.36	2.18	2.—
B 48 C 3200/2200	3.27	3.09	2.91

Dual-Mos-Fet-Trans.

TA 7158	7.30	Siemens ORP 61	2.55
TA 7151	6.80	Fotoelement BP 100 1.88	

TIS M 12 4.98 **Fototrans.** BPY 62 5.59

Valvo Fotowiderstand **Rauschdiode**

LDR 3/4/5 od. 7	à 2.85	1 N 23 B	5.95
-----------------	--------	----------	------

Der bekannteste Orig.-Siemens-Silizium-Leistungstransistor BD 138 = 2 N 3055

1 St. 7.60	10 St. à 7.10	100 St. à 6.60
------------	---------------	----------------

Gruppe I A Röhren, 6 Mte. Gar., Telefunken, Siemens

DY 86	3.88	EF 80	3.48	PC 88	6.98	PCL 200	7.32
EABCO 2.98	EF 85	3.58	PC 93	3.58	PCL 805	8.58	
ECC 81	3.95	EF 86	4.18	PC 900	5.88	PD 500	14.95
ECC 82	4.18	EF 98	4.18	PCC 85	4.32	PF 83	4.70
ECC 83	4.18	EF 183	5.—	PCC 88	6.40	PF 88	4.68
ECC 85	4.18	EF 184	5.—	PCC 189	6.84	PFL 200	6.58
ECC 88	6.82	EH 90	5.28	PCF 80	4.98	PL 36	7.73
ECC 808	5.78	EL 84	3.35	PCF 82	4.95	PL 82	4.84
ECF 80	5.48	EL 86	4.88	PCF 86	5.41	PL 84	4.28
ECF 802 6.—	EL 95	3.82	PCF 200	5.86	PL 504	7.75	
ECH 42	5.48	EL 500	8.48	PCF 801	5.48	PL 505	14.48
ECH 81	3.81	ELI 80	8.81	PCF 802	5.28	PL 508	7.32
ECH 83	4.48	EM 80	3.88	PCF 803	5.38	PL 509	14.25
ECH 84	4.95	EM 87	4.88	PCH 200	4.98	PL 802	5.88
ECL 80	4.98	EY 86	3.98	PCL 82	5.28	PL 805	4.78
ECL 82	5.55	GY 501	8.—	PCL 84	5.38	PY 83	4.78
ECL 86	5.27	PABCO 3.91	PCL 85	5.38	PY 88	4.88	
ED 500	16.—	PC 86	6.58	PCL 86	5.28	PY 500	8.32

Gruppe II A Import-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.58	EF 86	2.27	PC 88	4.65	PCL 82	2.82
EBF 89	2.32	EF 183	2.88	PC 900	3.64	PCL 84	3.18
ECC 81	2.41	EF 184	2.88	PC 88	4.32	PCL 85	3.58
ECC 83	1.85	GY 501	4.58	PCF 80	2.68	PCL 86	3.58
ECC 85	2.41	EL 84	1.81	PCF 82	2.68	PCL 200	6.32
ECH 81	2.27	EL 95	2.55	PCF 86	4.—	PFL 200	5.23
ECH 84	2.77	ELI 80	3.88	PCF 200	5.—	PL 36	4.32
ECL 82	3.18	EM 84	1.77	PCF 201	5.—	PL 84	2.68
ECL 84	3.82	EM 87	2.82	PCF 801	4.18	PL 500	5.55
ECL 86	3.59	PABCO 2.58	PCF 802	4.18	PL 504	5.88	
EF 80	1.82	PC 86	4.85	PCH 200	4.32	PY 88	2.77

Alle nicht aufgeführten Typen Gruppe I A oder II A zu gleichen Sonderpreisen



RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Spiegel. Maße: 490x310x125 mm **26.58**

Passendes Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, mit Batt.-Satz u. Schnüren **53.60**

Bei Kauf von 50 Röhren aus Gruppe I A od. II A nach Ihrer Wahl wird obiger Koffer gratis beigegeben.



RSK 5 Werco-Service-Koffer mit Spezial-Spiegel, 2 Plastikbehältern mit Deckel. Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern f. 60 Röhren, Meßgerätfach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500x398x175 mm **46.80**

Achtung Kundendienst! Orig.-Tonfunk-Ersatzteile für ältere FS-Geräte ab Lager lieferbar.

Kipp-Platine, o. R. BV 61-002, BV 61-009, BV 61-017, BV 61-023 St. 12.—
HF/NF-Platine, BV 61-010, BV 61-011 St. 15.—
Ton-ZF-Platine, BV 34-006 St. 6.—
Zeilenplatte, BV 4005 St. 6.—

INTEGRIERTE TRANSISTOR-SCHALTUNGEN

TAA 111 B, NF-Verst., 4,5 V	4.11	3.98
TAA 11, NF-Verst., 7,5 V	7.23	5.41
TAA 121, NF-Verst., 7 V	11.35	10.80
TAA 141, NF-Verst., 5 V	10.70	10.30
TAA 151, NF/HF-Verst., 7 V	12.50	12.—
TAA 263, NF/ZF-Verst., 6 V	8.18	7.90
TAA 283, Univ.-Verst., 6 V	8.18	7.90
TAA 308, NF-Verst., 1 W	24.55	23.60
TAA 318, NF-Verst., rauscharm	8.85	8.50
CA 313, HF-Verst., 12 Tr., 12 Di-oden bis 10 MHz, 7,5 V	11.90	10.80

CTR-Elektronik-Wattmeter Ferraris Meßwerk mit magn. Dämpfung, Skala 300°, 2 Meßbereiche 500/2500 W, universell verwendbar

WM 122, Einbau, 96 x 96 x 120 mm	86.15
WM 123, Einbau, 144 x 144 x 120 mm	95.90
WM 127, Tischm., m. Kabel, sonst wie WM 122	90.60
WM 128, Tischmod., sonst wie WM 123	101.35

Zu obigen Watt-Meßern passende Einbau-Meßinstrumente

WE 3182, 250 V, 96 x 96 mm	28.6
WE 3182 A, 500 V, 96 x 96 mm	28.65
WE 3114, 10 A, 96 x 96 mm	26.80



Spannungskonstanthalter Typ 258 FS
Eing.-Spg.: 110/160/220/270 V, umschaltbar.
Ausg.-Spg. 220 V, Leistung 225 W **85.90**

Dito, Typ 408 FS, 400 W, M.: 300 x 200 x 140 mm **180.—**

RINGKERN-REGELTRANSFORMATOREN Einbautypen SST 250/1,6 E, Nennleistung 400 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0-280 V **81.35**



SST 258/4 E, Nennleistg. 1 kW, prim. 220 V, sek. 0-250 V **112.70**

SST 258/20 E, Nennleistg. 5 kW, prim. 220 V, sek. 0-250 V **235.90**

Die oben angeführten Transformatoren haben eine Autotrafwicklung. Die folgend. Typen eine Trennwickl.

TST 288/1 E, Nennleistg. 300 W, prim. 220 V, sek. 0-280 V **135.90**

TST 288/4 E, 1,6 kW, prim. 220 V, sek. 0-280 V **215.90**

Ringkern-Regeltrafo TST 288 G im Gehäuse, besonders für den Fernseh-Service. Nennleistg. 380 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meßinstrumenten, 400 V u. 3 A, 2 Schutzkaskoden an d. Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse **226.80**

TRANSISTOR-Dioden-Vergleichstabelle 1968

4. erweiterte Auflage mit über 1800 Transistoren u. Dioden. Das ideale Handbuch für den Service und Amateur **2.70**

Ein Schlag! Elektr. Handbohrmaschine HBM 13, im Metallgehäuse, Bohrleistung 13 mm in Stahl, 20 mm in Holz, Leistungsaufnahme ca. 330 W, Drehzahl 430 U/min. Präz. Drebacken-Hub **63.50**

Bohrfutter mit Zahnkranzspannung. Schalter im Handgriff u. Zusatzschalt. f. große Drehkräfte **134.50**

HBM 13/ST, dazupassender Bohrstand, 120 mm Hub, Gewicht 18 kg **63.50**



EDA 1 Noris-Einbruch-Diebstahl-Alarmanlage, in der Größe einer Zigarettenpackung, schützt vor Raub, Diebstahl, Einbruch, Überfall, Kompl., mit Batt., Verschiedene Anwendungsmöglichkeiten: Fenster, Tür, Tasche. Überraschend lautstark, mit Batterien
1 St. 6.15 5 St. à 5.50 10 St. à 4.75 25 St. à 4.25



HANSEN Unitester HM 13
21 Meßbereiche
20 000 Ω-10 000 Ω/V ~
DCV: 0-2.5-10-50-250-500-5000 V
AVC: 0-10-50-250-500-1000 V
JDC: 0-0.05-5-50-500 mA
Widerstände 0-12 kΩ, 120 kΩ bis 1,2 MΩ-12 MΩ. Dezipel - 20 bis +60 dB. 2 Prüfschnüre. Maße: 138 x 90 x 40 mm
Ledertasche **7.25** **45.—**

HANSEN Unitester HM 15, m. Spiegelskala. DVC: 0-7-35-140-350-700 V, AVC: 0-7-35-140-350-700 V, HV: 0-17 500 V =, JDC: 0-100 µA, 0-1,4-140 mA, JAC: 0-200 µA. Widerst. 0-100 kΩ, 0-10 MΩ. Isolation: 0-1000 MΩ. Kapazität: 100 pF-100 µF. Induktivität: 0-1000 H. Dezipel: -15 bis +59 dB. Maße: 160 x 100 x 45 mm. Gew.: 500 g, mit zwei Prüfschnür., 1 HV-Tastkopf bis 17,5 kV, 1 HF-Tastkopf u. Batt.-Satz **81.70**
Ledertasche **10.45**



HANSEN Unitester HM 16 mit Überlastungsschutz
Innenwiderst.: 20 000 Ω/V =, 5000 Ω/V ~. DVC: 0-0,28-1,4-7-35-140-350-700 V, HV: 0-1,4 bis 28 kV =, 0-3,5 kV ~. IDC: 50 µA-5 mA-140 mA. Widerst.: 0-5-500 kΩ-50 MΩ. Kapazität: 0-0,03-0,6 µF. Dezipel: -20 bis +59 dB. HF-Spg.: 14 V eff., 40 V Spitze-Spitze. M.: 160 x 100 x 50 mm. Gew.: 520 g, mit 2 Prüfschnüren, 1 HV-Tastkopf 28 kV, 1 HV-Tastkopf 1,4 kV, 1 HF-Tastkopf, 1 Steckprüfspitze und Batt.-Satz **110.45**
Ledertasche **10.45**



HANSEN Trans.-Tester HM 60
Neue verbesserte Ausführung zur Messung von Trans., Fototrans., Varistoren, Dioden, Stromrichtungsschalter für Diodenprüfung, Umschalter f. npn- und pnp-Typen. Leichte Einstellung durch Einknopfbedien. Bereiche: ICO: 0-50 µA, ICO (Leistg.-Trans.): 0-1 mA, Alpha: 0,7-0,9987, Beta: 0-300. Widerst.: 0-1 MΩ. M.: 180 x 110 x 80 mm. Zubehör: 3 Prüfschnüre u. 9-V-Batt., Gew.: 780 g **72.25**



Hansen Universal-Sender-Meßgerät FSI 4, Sendeleistg. 0-5-50 W, Modulationskontrolle 0 bis 100 %, Stehwellenanzeige 1:1-1:∞. Außerdem ist ein TVI-Filter eingebaut, der alle Frequenzen oberhalb 55 MHz abschneidet. Beim Senden leuchtet ein Sprachband „on the air“ mit eingebautem Monitor auf **154.—**



CTR-Multitester VM 7, mit Überlastungsschutz. Innenwiderst.: 50 000 Ω/V ~. Bereiche: DVC: 0-600 V, 0-3-15-60-300-1200-3000 V, IDC: 0-30 µA, 0-6-60-600 mA, AVC: 0-6-30-120-300-1200 V, Widerst.: 0-1-10-100 MΩ, Dezipel: -20 bis +48 dB. Maße: 150 x 100 x 50 mm, Gew.: 472 g. Zubehör: 2 Prüfschnüre, Batt.-Satz. Ledertasche **8.15** **63.20**



CTR-Multitester 620 SP, mit Spiegelskala und Überlastungsschutz
Innenwiderst.: 20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~. DVC: 0-5-25-50-250-500-2500 V, AVC: 0-10-50-100-500-1000 V, IDC: 0-50 µA, 0-2,5 mA, 0-250 mA. Widerst.: 0-6 kΩ, 0-6 MΩ, [300 Ω bzw. 30 kΩ]. Kap.: 10 pF-0,01 µF, 0,001 µF-0,1 µF, Dezipel: 20 ± 2 dB, M.: 115 x 83 x 28 mm, Gew.: 250 g, Zubehör: 2 Prüfschnüre u. Batt. Ledertasche **5.70** **38.15**



CTR-Röhren-Voltmeter HRV 180, mit Spiegelskala, für Service u. Labor, mit erstklassigen Eigenschaften zu extrem günstigem Preis. 21 Meßbereiche für DCV u. ACV bis 1500 V, Widerst.: 0,2 Ω-1000 MΩ, Innenwiderst.: 11 MΩ, mit Meßkabel, Batt. u. deutscher Bedienungsanleitung **38 kV-Tastkopf 2**



465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

DRUVELA

- Reparaturkarten
- TZ-Verträge
- Reparaturbücher
- Außendienstbücher
- Nachweisblocks
- Kassenblocks

- Kundenbenachrichtigungs-Blocks
- Mahnformulare
- sämtliche Geschäftsdrucksachen
- Bitte Muster anfordern



HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel
HF-Schlauchkabel Bandleitung

Kabelfabrik

HORST SCHNITZGER
5830 SCHWELM/WESTFALEN



In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (021 25) 6555

Fernseh-Antennen



UHF 2. 3. Progr. K 21-60
Spezial \times 26 Elem. 27.50
Spezial \times 50 Elem. 37.50

VHF 1. Programm
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50
Auto-Antennen ab DM 14.50
Gemeinschafts-Ant.-Material
preiswert sowie alles Zubeh.,
keine Veräußerung d. MwSt.
Katalog anfordern.

KONNI-VERSAND
8771 Kradenbach-Esselbach
Telefon 0 93 94/275



Amateurfunklizenz ohne Morsekenntnisse

Ausbildung durch bewährtes u. anerkanntes Fernstudium mit Selbstbau von Funkgeräten. Keine Vorkenntn. erforderl. Interessante Informationsbroschüre A 55 kostenlos durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · 28 BREMEN 17

EILDienst!

Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate werden schnellstens ausgeführt.

- Funksprechgeräte
- Zubehörteile
- Leistungsverstärker



drahtlose nachrichtentechnik GmbH und Co. KG, 6239 Fischbach/Ts. Altkönigstr. 10, Telefon 0 61 95/42 35



SCHWINGSPULEN

für Lautsprecher-Systeme aller Größen, Ohmwert nach Wunsch, in kleinen und großen Stückzahlen, auch Werkstattbedarf, liefert

J. Michalski · Spulengewerke

783 Emmendingen, Postfach 20, Tel. 0 76 41-95 38

SONDERANGEBOT! TOKAI Sprechfunkgeräte

TC 130 G, FTZ-Nr. K 411/63 per Stück DM 170.—
Reichweite 4—6 km. 11 Transistoren. Mit Tragetasche. Anschluß für Kfz-Antenne, Netzgerät, Ohrhörer und Mikrofon.
TC 912 G, FTZ-Nr. K 428/63 per Stück DM 125.—
Reichw. 3—4 km. 9 Trans. Mit Tragetasche. Anschl. f. Ohrhörer.
Lieferbar auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenz. Bei Bestellung o. Frequenzangabe wird 27,185 MHz geliefert. 6 Monate Garantie. Alle Preise zuzügl. MwSt.

Richter & Co. 3000 HANNOVER
Funkgeräte - Elektronik

Grabbestr. 9, Tel. (05 11) 66 46 11/12
Telex 0922 343

Tokai Sprechfunk

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G/TC 130 G = 20 Stück, TC 500 G = 12 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!
Tokai, CH-6903 Lugano, Box 176, Schweiz, Tel. (00 41 91) 8 85 43, Telex (00 45) 79 314

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—, A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)

Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 108.—, A 59—12 W DM 122.— (fabrikneu) A 59—16 W bzw. 23 SP 4 DM 128.—

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken

Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10 - 65 mm \varnothing

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistor-technik

Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik
INGENIEUR HEINZ RICHTER
Abt. 1, 8031 Günterling/Post Mechendorf

Betriebsstundenzähler „HORAcont“



Einbau: 25 x 50 mm
Type 550 = DM 34.—

Unentbehrlich für einen wirtschaftlichen Austausch von Abtastsystemen und Tonköpfen bei **Hi-Fi- und Bandgeräten**.

Höchste Aufnahme- u. Wiedergabe-Qualität sind somit jederzeit gewährleistet.

Kontrolluhrenfabrik Julius Bauser
7241 Empfingen, Horberg 29

Gut beraten
Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte **VISAPHON** Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

VISAPHON-SPRACHKURSE
auf **Compact-Cassetten C 90 und C 60** und auf **Schallplatten**

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

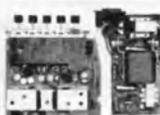
VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

Restposten - fabrikneu!



- 4 Drehkos
- 6 Knöpfe
- 9 Potis 10 k Ω —16 $\mu\Omega$
- 3 Trimpotti
- 3 Rokastecker
- 1 Netzplatte m. Wid. 350 Ω 50 Watt
- 1 Netzplatte o. Wid. 1 Spule
- 10 Sicherungen 4 Amp.

- 10 Sicherungen 0,1 Amp.
- 1 Koffergriff verchromt
- 1 Oktalstecker
- 1 Elko 2 μF , 350 V
- 1 Elko 400 μF , 10 V
- 2 Kondensatoren 20 μF , 50 V
- 2 Wid. Träger
- 1 Widerstand 6,8 k Ω , 0,5% 0,5 W
- 2 Lötbleisten, Kunststoff
- 1 Netzstecker
- 1 Lautspr.-Stecker
- 1 Koffergriff, Kunststoff
- 44 Bastelteile für nur DM 8.95



- NF-Verst. Baj de Luxe DM 24.50
- HF-ZF-Platte DM 19.50

Einzelteile siehe Heft 20/68

Inklusive Mehrwertsteuer zuzügl. Versandkosten u. Nachnahmegebühren. Lieferung vorbehalten.

H. A. OPPERMANN

Radio - Fernsehen, 4966 SACHSENHAGEN, Dühlfeld 29, Telefon 057 25 / 909

Das sind RAEI-NORD-Preise

Graetz Koffer-Fernsehgeraete Barones 1116 (41 cm) 439 - Peer 1120 NN (51 cm) 459 -	AUTORADIO Blaupunkt Hildesheim, LM 86 - Mannheim, MU 135 - Bremen, LM 106 - Essen, UMLK 169 - Stuttgart, LMMKK 142 - Frankfurt, LMKUU 198 - Köln, LMKUU 335 -
Tischgeraete 5ser Bild Graetz Fährich 1122 445 - Kornett 1100 430 - Gouverneur 1123 479 - Palzgraf 1128 479 - Markgraf 1121 440 -	KOFFERGERAETE Akkoord Autotransist. 716, UM 124 - Transola Royal, UMLK 335 -
Blaupunkt 5ser Bild Serie 68 nur 429 -	Nordmende Mikrobox, M 25.65 Starlet, UM 61.75 Windsor UM 79 -
Nordmende Kommodore 20 dkl 499 - Präsident 15 UHF 810 -	Stradella, UML od UM u. 49 m 135 - clou, UML, 49 m 181.45 Transita GT, LMKU, 49 m 216.60
Philips Aachen 489 - Leonardo 489 - Tizian 445 - Weltzar Preis auf Anfrage	Transits automatic S 189 - Globo-trotter, TN 6000 417 - Globo-trotter, Amateur 513.95 Globo-master 315 -
Telefunken 218 439 -	Philips Anette 64/65 190 - Ralley Lux 217.75
Tischgeraete 6ser Bild Graetz Markgraf-G 805 469 - Gouverneur-G 1025 518 - Burggraf 945 559 -	Schaub-Lorenz Weekend Universal 178 - Amigo, UML od UMK m. Netz 194.35
Standgeraete 5ser Bild Graetz Mandarin 813 650 - Nordmende Condor 14 UHF 640 - Condor 15 UHF 650 - Ambassador 15 UHF 870 -	Loewe Opta Dolly, UM 74 - Lissy, UML od, UMK 96.20 Loewe T 49, UMKL 134 -
Standgeraete 6ser Bild Graetz Kalif-G 855 NN 930 -	FUNKSPRECHGERAETE General Funksprechergeraete Mod. TG 103 A, 11 Trans. à 140 - Mod. Browni, 9 Trans. à 81 - Mod. Command, 6 Trans. à 62 -
Tischgeraete mit Rundfunkteil 5ser Bild Graetz Reichsgraf 863 650 - Kombinationen 6ser-6ser Bild Imperial Imperia 1723 5ser Bild 910 - Nordmende Visabella NN 6ser Bild 1399 -	PLATTENSPIELER Philips GA 140 Plattenw. Tischgeraet 85 - Batterie-electrophon 4000 81 - GF 332 Koffer-Plattensp. m. Verstärker 132 - GF 110 Batt.-Netz-Verstärker-Koffer 115 -
Tischgeraete m. Jalousieiten Loewe Opta Armada 53007 489 - Nogoton-UHF-Converter GC 61 TA 65 - z. Einbau m. Feintrieb u. Knopf Trans.-Konv. K 61 UA 36 - Trans.-Tuner K 33 UA 36 -	Perpetuum-Ebner PE Musical 344, Hi-Fi-Stereo-Anl. 653.01 PE 66 Z Tisch-Stereo-Plattenwechsler 88.56 PE 34 Hi-Fi, m. SP 6, Stereo-Plattensp. 177.10 Tourophon Batt.-Stereo-Plattenspieler 42 - HSV 60 T Hi-Fi-Stereo-Verstärker 838.08 PE 33 studio m. SP 6 Studio-St.-Pl. 240.80 LB 20 T Hi-Fi-Lautsprecherbox 116.64
Musikschrank Nordmende Caruso-Stereo 63/64, 110x77x36 355 - Menuett-Stereo 63/64, 72x81x36 362 - Cosima-Stereo 63/64, 110x77x36 398 - Casino-Stereo NN, 140x78x40 759 -	EIN SCHLAGER (nur solange Vorrat reicht!) Musikus 506 V, 10er-Wechsel. m. Verst. 160 - Elac Stereo-Plattenwechsler 160
Rosita Opal, dkl 97,5x76x38 280 - Juno NN Stereo, 125x82x38 420 -	Harting mit Zarge 64 45 T, 10er-Plattew 45.60
Rosita-Stilaufohrung	TONBANDGERAETE Philips 4304 (RK 15 S) 168 - RK 57 S 495 - RK 65/2 302 - 4307 274 - 4308 304 -
Bamberg 68 Stereo, 83x81,5x40 605 - Speyer 68 Stereo m. Decoder, 124x83x39 730 -	AEG-Telefunken magnetophon 300 255 - magnetophon 301 275 - magnetophon 200 TS 232.50 magnetophon 201 TS 252 - magnetophon 203 magnetophon 203 de luxe 360 magnetophon 204 559 - magnetophon 302 314 magnetophon 4001 190 -
Fernseh-Einstellgeraete Rothenburg, 89x98x50 276.90 Heidelberg, 89x97x50 282.10 Nürnberg, 92x95,5x49 288.60	MIKROFONE TD 5 19.20 TD 9 25.20 D 10 L 32.20
Nordmende Stereo-Decoder einfach einstecken für Typen 63/64 nur 55 -	Telefon-Anrufbeantworter Telefunken T 104 365 -
Loewe Opta Nordland-Stereo NN 660 - Luggano-Stereo NN 570 -	Remington-Trockenrasierer Special 38 - Selectric 49 - Selectric 300 59 -
Rundfunkgeraete Nordmende Kadett M 2000 145 - Elektra LMKU 159 - Rigoletto LMKU 189 - Tannhäuser 8004 St. 320 - spectra-phonie, 170 -	AEG-Bohrmaschinen Stella SB 1-190, 190 W, 1 Geschw. Schlag 89.25 SB 1-330, 330 W, 1 Geschw. Schlag 101.25 SB 2-330, 330 W, 2 Geschw. Schlag 109.50 SB 2-420, 420 W, 2 Geschw. Schlag 205.50 SB 4-500, 500 W, 4 Geschw. Schlag 245.25 B 1-420, 420 W, 1 Geschw. Schlag 117.75 B 2-420, 420 W, 2 Geschw. Schlag 141.75
Philips Stella 179 - Pallas Stereo NN 310 - Capella Reverbeo m. Nachhall 385 -	WS 707, Werkzeugsalz 33.60 KWK 707, Kl. Werkzeug m. Inhalt, o. Masch. 35.20 WK 707, Cr. Werkzeug m. Inhalt, o. Masch. 220.80 WHS 707, Werkzeugschrank m. Inhalt, o. Masch. 690.40
Philips Fantasia Vollstereo LD 1318 315 - Komtecs 03 F Steuergeraete 149 -	BOSCH-Bohrmaschinen E 11, 280 W, 1 Geschw. 63.75 E 11 S, 300 W, 1 Geschw. 67.75
Alegro 101 NN 296.80 Opus 408.80 Operette (N) NN 413.30 RS 6 34.05 RB 40 81.20 WB 60 103.50 WB 61 137.40	
Loewe Opta ST 212 mit Boxen 365 - LO 50 Steuergeraet 385.95	
Imperial Sweet Clock (Radio Lampe + Weckuhr) 122 - Ab 5 Einheiten sortiert 1/4 Rabatt.	

FUR IHRE WERKSTATT

Zeilentrafos für über 2000 Geratetypen am Lager. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ angeben!

(AT 1116-4) 29 -	Mende	Philips
(AT 1118-6) 18 -	ZT 100	HA 16650 29.70
(AT 1118-71) * 16.80	(ZT 105)	HA 16658 39.60
(AT 1118-84) * 18.65	(ZT 107)	(HA 16665) 18 -
* mit Platine 39.60	(ZT 142)	Graetz
(AT 2002) 29.70	(ZT 151)	(65215) 24.50
(AT 2012) 28.80	(ZT 152)	(65859) 35.25
(AT 2018/20) 18 -	Blaupunkt	(6864) 27.35
(AT 2021/21) 18 -	TF 2016/12 Z	(68812) 24.50
(AT 2023/01) 16.80	TF 2016/13 Z	Telefunken
(AT 2025) 18 -	TF 2025/9 Z	93.11.504 29.22

() oder Austauschtyp

Ablenkeinheiten
AB N. 90° 27.30
AS 011 N. 110° 20.80
N-Mende, 110° 30 -
HA 33257, 110° 32 -

Hochspannungsfassungen
NT 100/2 1.80
E 4/3 unabg 2.95
NT 1002 S, abges 4 -

Valvo-, Telefunken-, Siemens-, Lorenz-, (Tungaram-) Röhren. Originalverpackung, 6 Monate Garantie.
DY 86 (2.60) 3.60 EF 80 (2.05) 3.40 PCF 82 (2.80) 5.20
EBF 80 (2.45) 2.70 EF 85 (2.15) 3.60 PCL 82 (3.30) 5.30
EBF 89 (2.40) 3.70 EF 184 (3.25) 4.60 PCL 85 (3.95) 5.50
EC 92 (1.95) 2.70 EL 84 (2 -) 2.90 PL 36 (4.80) 7.90
ECC 82 (2.30) 3.90 PCC 84 (2.70) 5.40 PL 504 (6 -) 8.20
ECH 81 (2.30) 3.40 PCC 88 (4.50) 6.40 PY 83 (3.25) 4.70
ECH 84 (2.90) 4.50 PCF 80 (2.80) 4.90 PY 88 (3.05) 4.80

Ab 50 Röhren erhalten Sie (5%) 3%, ab 100 Röhren (10%) 5%, ab 250 Röhren (13%) 8% Mengenrabatt

Original Valvo- und Telefunken-Bildröhren, 1 Jahr Garantie
A 47-11 W 112 - A 65-11 W 200.50 AW 53-88 123.50
A 59-11 W 141.50 AW 43-80 91.20 AW 59-91 123.50
A 59-12 W 141.50 AW 43-89 94 - MW 53-20 158.70
A 59-16 W 147.20 AW 53-80 126.20 MW 53-80 129.20

Original Importbildröhren, 1 Jahr Garantie
A 59-12 W 117.85 AW 53-80 105.60
AW 43-80 77 - AW 59-91 103.85

Astro-Antennen für VHF- u. UHF-Frequenz, 240/60 Ohm
4 El. K 5-12 (10) à 6.50 23 El. K 21-37 (2) à 28 -
6 El. K 5-12 (10) à 9 - 7 El. K 21-60 (10) à 8 -
10 El. K 5-12 (10) à 15 - 11 El. K 21-60 (4) à 11 -
13 El. K 5-12 (10) à 20 - 13 El. K 21-60 (5) à 15 -
14 El. K 5-12 (2) à 36.50 18 El. K 21-60 (5) à 21 -
11 El. K 21-37 (5) à 15.75 25 El. K 21-60 (2) à 29 -

Antennen K 21-60 (240/60 Ohm)
XS 11 9,5 dB (2) à 13 -
XS 23 12,5 dB (1) à 22.50
XS 43 14,0 dB (1) à 32 -
XS 91 17,5 dB (1) à 46.20

Fuba-Antennen K 5-12, 240/60 Ohm
4 El. (10) à 7 - 10 El. (10) à 15 -
7 El. (10) à 13 - 13 El. (10) à 20 -

Gitterantennen
8 El. FL 04 12,5 dB (2) à 14 -
2 El. 2 V-Dipole FL 4 13,5 dB (2) à 18 -
4 El. EKA 08 11,5 dB (10) à 15 -
FL 02 10,0 dB (2) à 10 - EE 04 13,0 dB (2) à 19 -
DFA 1 LMG 4 ST 20/45 V 11,5 dB (1) à 18 - 11,5 dB (4) à 14 -

Antennenverstärker m. Netz.
Stolle K 21-60, 8-12 dB 61.90
Astro VW. versenk 12.50
K 2-60, 12-15 dB 58.80
TX 100 K 2-60, 18-23 dB 89 -
TS 60 K 2-60, 8-10 dB 48.60
6 V od. 12 V 74 -

Antennen-Bandweichen
Anbau, 240 Ohm 4.60
Anbau, 60 Ohm 5 -
Anbau, 240/60 Ohm 5.90
Einbau, 240 Ohm 4.40
Einbau, 60 Ohm 4.40
Empfänger, 240 Ohm 3 -
Empfänger, 60 Ohm 3.95
Das ideale Weichenpaar Mastweiche, 240/60 Ohm, Ein- + Ausgang Empfängerw. 240/60 Ohm, Eingang 9 -

Kaminbänder
2,5-m-Band 7.80
2,5-m-Seil 8.20
3,5-m-Band 8.30
3,5-m-Seil 8.75
5,0-m-Band 9.20
5,0-m-Seil 9.60
6,0-m-Seil 11.15

Autoantennen
Spirale 10.90
VW. versenk 12.50
Ponton, versenk 12.50
Motor 6 V od. 12 V 74 -

Ab 20 Stück je Typ oder 50 Stück sortiert 5% Mengenrabatt. Unter 10 Stück je Typ oder 25 Stück sortiert 10% Aufschlag. Einzelstücke DM 2 - Verpackung, da überwiegend Mehrfachverpackung. Die Ziffern in den Klammern geben die Verpackungseinheit der Antennen an. Gemeinschaftsantennen-Material führe ich von allen Firmen.

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei CU DM 450 - pro 100 kg)

Flach, 240 Ohm	1/3 -	1/11.50	1/10 -
Schlauch, 240 Ohm	1/22 -	1/19 -	1/16.50
m. Schaumstoff	1/24 -	1/21.50	1/19 -
Koaxial, 60 Ohm	1/46 -	1/42 -	1/38.50

TONBÄNDER, deutsche Markenfabrikate (ab 10 Stück 15% Mengenrabatt)

8/65 m	2.90	8/90 m	4 -	15/540 m	15.20
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70	18/730 m	20.50
15/360 m	10 -	11/270 m	9 -	15/730 m	23.30
18/540 m	13.80	13/360 m	11.10	18/1080 m	34.50

Stahl-Regale
- aus Winkelprofil, verstellbar -
Vielzweckregal
Größe 160x80x30 cm
kpl. ab Lager, einschl. Verpackung, nur 35.91
2 Zusatzböden mit Schrauben 14 -
2 Flaschen-Einlege-
roste 12.18
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 29.55

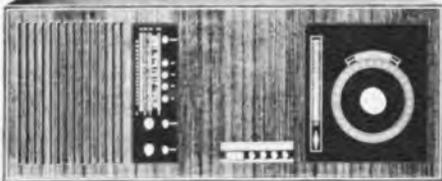
Büro-Regale
Größe 180 x 90 x 30 cm
komplett ab Lager, einschl. Verpackung nur 46.36
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 39.09

Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzwecklager-schränke für jeden Zweck

Alle Nettopreise plus Mehrwertsteuer. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500 - frachtfrei.

FUR IHR WEIHNACHTSGESCHAFT

Musik-Center, ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird nur DM 495 -



Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und brauchen keine Tonbänder mehr zu kaufen. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.

Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammensetzen. Ferner Aufnahmefähigkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler. Es ist ebenfalls ein Mischpult lieferbar.

Wie obenstehend, jedoch als Standmodell, mit Jalousietten und eingebautem Plattenspieler nur DM 799.

Philips Kofferradios

Mick, M 27.62	Andy, UML 81.40
Fanette, ML 41.90	Roy, UML 90.12
Rock, UM 56.20	Don, UML 101.75
Nanette, UM 74.96	ReX, UMLK 113.37

Bei Abnahme von 8 Kofferradios erhalten Sie auf die obenstehenden Typen 6% Mengenrabatt.

Neff-3-Platten-Herd, Nr. 1793 DM 195 -

Neff-3-Platten-Herd mit Schauglas und Grill, Nr. 1783 FG DM 287.50

Neff-Geschirrspülautomat DM 875 -

Neff-Ölöfen, 3500 Kcal/h DM 133.40

Neff-Ölöfen, 5000 Kcal/h DM 147.20

Rapid-Waschmaschine, 5-kg-Vollautomat DM 599

3-kg-Schleuder DM 72.40
4-kg-Schleuder DM 99 -
AEG-Thermofix DM 79 -
Steubsauger Nr. 2 DM 43.40
Trockenhaube Nr. 2 DM 44.80
Kartoffelschäler für 1 kg DM 48.30
Kristall-Spiegelschrank DM 71.90

Fernsehlich mit Rollen, höhenverstellbar, vollverchromt DM 66.48

Herrenarmbanduhr mit Lederband, Gold 585 DM 58.35

Damenarmbanduhr mit Lederband, Gold 585 DM 60 -

Sie können zwischen mehreren 100 interessanten Schmuckangeboten wählen.



Modellspielzeug

Alle Sorten werden in einer Schaubackung oder in einem ansprechenden Geschenkkarton geliefert. Alle Sortimente enthalten Modellschienen.

12-mm-TT-Spur, Güter- oder Personenzug mit Dampf- oder Diesellok und Batterie-Fahrpult (siehe Abb.). Alle Sortimente auch zum Betrieb mit einem Trafo geeignet nur DM 11 -

Trafo 1885 nur DM 14 -

2-Zug-TT-Anlage mit Trafo und elektromagnetischen Weichen sowie reichhaltigem Zubehör nur DM 76.60

HO-Anlagen

Güterzug mit Rangierlokomotive und Batteriepult, Nr. 1902 nur DM 13.42

Personenzug mit Lok und Trafo, Nr. 4508 nur DM 28.88

3 Güterwagen mit Tenderlokomotive und Trafo, Nr. 4506 nur DM 28.88

Personenzug mit Dampflok und Batteriepult, Nr. 8574 nur DM 20.63

5 Güterwagen bestehend aus: 1 Autotransportwagen, 1 Tankwagen, 1 Kühlwagen, 2 gedeckte Güterwagen mit sechsiger Dampflok und einem Trafo, Nr. 8008 nur DM 47.63

3-Zug-Anlage mit 4 elektromagnetischen Weichen und einem Trafo, Nr. P 7 nur DM 238.80

Elektrische Autorennbahnen (passend zu jeder HO-Eisenbahnanlage)

Aurora H 1380 nur DM 19

Aurora H 1382, 2-Wagenpackung mit Brücke und reichlichem Zubehör, bis zu 6 Fahrbahnen erweiterungsfähig nur DM 55 -

Auf die obenstehenden Spielwarensortimente erhalten Sie ab 10 Stück 8% Mengenrabatt

Stabo-Autorennbahnen (Maßstab 1:32) und Funk-Stabo-Baukästen ab Lager lieferbar.

Fast alle Einzelteile und Ersatzteile für die obenstehenden Spielwaren ab Lager lieferbar

Trafo 1181, universal für die aufgeführten Rennbahnen nur DM 13 -

Trafo 1883 GI, für alle elektr. Eisenbahnen und magn. Artikel nur DM 16.80

2 hochwertige Telefone mit Summer für Batteriebetrieb nur DM 16.95

Schiennmaterial, Zubehörtteile, Bäume und Modellhäuser in reicher Auswahl sofort ab Lager lieferbar.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 32.84
Telefon (0471) 444.86
Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (0471) 444.87

RÖHREN

von Weltruf!

Aus erster europ. Fertigung
Hohe Datengenauigkeit
Große Lebensdauer

6 MONATE

6 Monate Garantie!

Kulanter und prompter Service;
konkurrenzlose Preise; breites
Typenprogramm.

Fragen Sie Ihren Grossisten
nach RSD-Röhren oder fordern
Sie unsere Liste 68/4.

RSD-ELEKTRONIK

Liefert prompt und preiswert
HALBLEITER + BAUELEMENTE
aller führender Fabrikate.

GERMAR WEISS · 8 Frankfurt
Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 38 44

Jetzt von Lager lieferbar:

Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisernen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal: 15 W bei Stereo-Betrieb
30 W bei Monaural

Ausgangsimpedanz je Kanal: 4-16 Ω

NF-Frequenzgang: 30-20 000 Hz

Klirrfgrad: ± 1 %

Netzspannung: 220 V 50 Hz

DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur DM 65.—

Unser Katalog 68, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

ING. HANNES BAUER

Elektronische Nachrichtengeräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 - 2 55 65/2 55 66

MINIATUR KIPPSCHALTER

ALFRED KNITTER KG
ELEKTROTECHNISCHE ERZEUGNISSE

8011 BALDHAM/MÜNCHEN
KARWENDELPLATZ 1

Telefon 0 81 06/80 82

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung ab Lager:

Steuer-, Heiz- und Elektroniktrafos, Transistor-Netzger. als Baustein u. Steckkarte 6, 12, 24 V, 1 A.

HELMUT MACHATSCH, 8 München 25
Plinganserstraße 42 (Rückgebäude), Tel. 77 66 83

TONBÄNDER-MINIPREISE

Polyester-Qualitätsbänder einmalig preiswert:

Langspiel	Doppelspiel	Cassetten
13/270 m 5.50	13/360 m 8.40	C 60 5.90
15/360 m 7.60	15/540 m 11.70	C 90 7.90
18/540 m 9.90	18/730 m 15.—	

Ab 10 Bänder (sortiert) noch 5 % Mengenrabatt.
Fachhändler fordern Netto-Staffelpreise an!

Tonbandvertrieb Suhr, 325 Hameln, Postfach 284

Wir liefern:

- Kühlelemente
- Kühlsterne
- Kühlblöcke
- mechanische Bauteile
- Stehbolzen
- Abstandsbolzen
- Winkelstecker für Antennen
- Chassis - Gehäuse - Tastköpfe
- Stanzteile für Elektrotechnik
- Dreh- und Frästeile

Auch nach Ihren Angaben und Zeichnungen

In Serien und Einzelfertigung

Eigener Werkzeugbau

HERBERT GULDEN

Elektrotechnische und elektronische Bauteile

8 München 55, Schondorfer Straße 34, Tel. 74 47 43

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

IC-Antennen K 21-60

IC-16 Gew. 11,5 dB	20.15
IC-26 Gew. 14 dB	25.45
IC-50 Gew. 16,5 dB	40.90

HC-Antennen K 21-60

HC-23 Gew. 10,5 dB	22.30
HC-43 Gew. 12,5 dB	31.05
HC-91 Gew. 15 dB	46.10

Ant. für Schwarzweiß u. Farb.

VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.)	7.05
6 El. 7,5 dB Gew gem	13.15
10 El. 9,5 dB Gew gem	18.75
13 El. 11 dB Gew gem	21.60

Antenn.-Filter

AKF 561 60 Ω oben	8.75
ETW 600 unten	6.25
AKF 501 240 Ω oben	8.—
ETW 240 unten	5.25

Antenn.-Filter

KF 740 oben	DM 7.65
TF 240 unten	DM 4.70
KF 60 oben	DM 8.10
TF 60 unten	DM 5.85

SCHÄFER - Saison-Angebot!

UHF-Flächenant. K 21-60

4-V-Strahler 10,5 dB	DM 9.90
8-V-Strahler 12,5 dB	DM 16.50
Mostweichen 240 Ω	DM 5.35
Empfängerweichen 240 Ω	2.90
Mostweichen 60 Ω	DM 5.35
Empfängerweichen 60 Ω	4.80

Qualitäts-Hochfrequenzkabel

Band 240 Ω, versilbert	% 13.50
Schaumstoffk 240 Ω, versilb.	% 25.10
Koaxkabel 60 Ω, versilb.	% 44.—
colori-ax. Super	% 55.90

Transistor-Netzteil

stabilisiert, abschaltbar, kurzschlussf. 7,5 u. 9 V Ger n DM 19.25

Automatic-Antennen-Rotor

Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk netto DM 158.50

Memomatic-Antennen-Rotor

Steuersystem für manuelle Kontaktgabe netto DM 138.—
Steuerleitung Sodr. % m netto DM 68.—

UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB netto DM 22.75

SCHÄFER - Werkstatt-Angebot!

Röhrenkoffer (Holz) 480 x 370 x 130 mm für ca. 100 Röhren, mit Spiegel und Werkzeugfach netto DM 25.—
Bei Abnahme von 100 Röhren nach Wahl Koffer kostenlos.

Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2 netto DM 245.—

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungsn, Kontakt-Spreys. Bitte Angebot anfordern!

Markenröhren Siemens (Tunggram)
Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Mon. Garantie

DY 86	3.60 (2.70)	EF 80	3.40 (2.05)	PCF 82	5.20 (2.80)
EBF 80	2.70 (2.45)	EF 183	4.60 (3.15)	PCL 82	5.20 (3.30)
ECC 81	4.20 (2.40)	EF 184	4.60 (3.25)	PCL 85	5.50 (3.95)
EC 92	2.70 (1.95)	EL 84	2.90 (2.—)	PL 36	7.90 (4.80)
ECC 85	3.90 (2.40)	PCC 84	5.40 (2.70)	PL 50	8.20 (5.85)
ECH 81	3.40 (2.35)	PCC 88	6.40 (4.50)	PY 83	4.70 (2.35)
ECH 84	4.50 (2.90)	PCF 80	4.90 (2.80)	PY 88	4.80 (3.05)

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar.

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W 141 50	A 65-11 W 200 50	AW 53-80	126 20	MW 43-69	94.—	
A 59-12 W 141 50	AW 43-80	91 20	AW 53-88	123 50	MW 53-20	158 70
A 59-16 W 147 20	AW 43-88	88 20	AW 59-91	123 50	MW 53-80	129 20

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 80.—, AW 53-88 DM 72.—, A 59-11/12 W. DM 95.—, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkaufen. — Weitere Typen stets vorrätig.

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständigiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangebot. Nach-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstationen angeben. Verpackung frei — Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 — 17 Uhr Samstag: 8.12.30 Uhr (bis 21.12.1968)

Auf alle Netto-Preise + MwSt. Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

Stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65

TRA 3602 Universal	K 2-60	60/75 ad 240/300	60/75 ad 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4 Eing. 2: F 5, K 5-12 Eing. 3: K 21-65	60/75 60/75 60/75	60/75 60/75 60/75	3	24-23 24-21 18-17	99.50

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

● **Schnelleinbau-Konverter SKB**
240 Ω / 240 Ω sym. Ausgang. FS-Kanal 2,3 netto DM 35.—

● **Schnelleinbau-Tuner STZ**, 240 Ω / 60 Ω asym. Koax. Ausgang FS-ZF Gerät komplett verdr. für 200 — 250 V netto DM 35.—

Blaupunkt-Autosuper Mannheim netto DM 125.—
Frankfurt netto DM 198.—
Klein-automatic DM 339.—

Einbaubehör. und Einstärmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

Auto-Antennen VW Ant. netto DM 14.40
Univ. Ant. netto DM 16.80

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

Tonabnehmer-Ersatznadeln für viele Fabrikate zu günstigen Preisen.

LINDY EXCLUSIV

Bitte fordern Sie Unterlagen an.
Lindy-Vertrieb · 68 Mannheim 1 · Postf. 1428

Sprechfunkgeräte

mit FTZ-Nr., Reichweiten: maximal 5—20 km.

Sonderangebote für Wiederverkäufer

LAC G 301	DM 89.75
deutsch beschriftet, deutsche Anleitung	
Tokai TC 912 G	DM 96.—
Tokai TC 130 G	DM 145.—
Fieldmaster TC 600	DM 338.—
Tonruf, 2 Kanäle, Batterie-Anzeige.	

Gerätepreise ohne Mehrwertsteuer. Nachnahme mit 3 % Skonto, Mengenrabatte!

Transistor-Radios, Plattenspieler, Tonbandgeräte, Vielfachmeßgeräte, Batterien, Ersatzteile. Eigene Werkstatt. Listen und Prospekte.

LAC-Import · Abteilung F · 6951 Robern

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem geschichteten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.



MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE

26,965	26,510	27,065	26,610	27,215	26,760
26,975	26,520	27,075	26,620	27,225	26,770
26,985	26,530	27,085	26,630	27,235	26,780
26,995	26,540	27,155	26,700	27,245	26,790
27,005	26,550	27,165	26,710	27,255	26,800
27,015	26,560	27,175	26,720	27,265	26,810
27,055	26,600	27,185	26,730	27,275	26,820

In HC-6/U, HC-18/U und HC-25/U, 13,560, 27,120, 40,680 MHz nur in HC-6/U. Jedes Stück nur DM 13.— sof. ob. Lag., Nettopr.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 70
Hainerweg 271, Telefon (0611) 6152 68, Telex 413 917



Stell-Transformator

Primär 220 V
Sekundär 0—15 V/6 A
Ohne Drehknopf netto DM 39.—
Drehknopf netto DM 2.80

Elektrowerk Mündersbach GmbH
5419 Mündersbach / Westerwald, Telefon 02680 / 401

Sander-Ang.: Import-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	2.55	EF 183	2.60	PCF 80	2.65
DY 87	2.60	EF 184	2.70	PCL 81	3.30
DY 802	3.60	EL 500	4.80	PCL 84	3.15
EAA 91	1.70	EM 84	1.77	PL 36	4.50
EAF 42	3.90	EM 87	2.80	PL 500	5.50
EAF 801	2.70	PC 88	4.60	PY 81	2.30
EBC 81	2.80	PCC 85	2.75	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	PCC 189	3.95	PY 88	2.77
EBF 89	2.30	Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück			
ECC 81	2.40	sortiert, sonst 10 % Aufschlag			
ECC 189	3.90	VHF, Kanal 2, 3 oder 4			
ECL 86	3.20	2 Elemente, Fenster 20.90			
ECL 113	6.—	2 Elemente, Mast 29.95			
EF 40	3.90	3 Elemente, Mast 38.90			
EF 83	3.90	4 Elemente, Mast 48.50			
EF 86	2.20	VHF, Kanal 5—12			
EF 97	3.50	4 Elemente 7.60			
		7 Elemente 13.85			
		10 Elemente 20.60			
		13 Elemente 24.40			

Service-Koffer, 48 x 37 x 13 cm 38.—



Engel 60 W
Lötspitze 26.60
Vielfachmeßger. m. Spiegelskala
Überlastungssch. 20 000 Ω/V 36.53
Import-Bildröhren
AW 43-80 76.—
AW 47-91 78.—
AW 53-80 99.—
AW 53-88 115.—
AW 59-91 95.—
A 59-12 W 114.—
Hochspannungsfassung für
DY 86 2.95
EY 86 2.95
Plus 11 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG
Großhandlung, FACH 507, Tel. 095 61/41 49, Nachn.-Vers.

FEMEG

SONDERPOSTEN

US-Sende-Empfänger, für mobil- und stationären Betrieb das ideale Amateurgerät, Typ BC-1306; Bereich 3800 bis 6500 kHz, für das 40- und 80-m-Band leicht einzutrimmen. Sender (VFO/CO-PA): Der Sender kann variabel oder mit Quarz betrieben werden. Output bei A 1 25 W, bei A 2 und A 3 8,5 W.



Röhrenbestückung: Sender 2 x 3 A 4, 1 x E-22, 1 x VR-105, Empfänger: 2 x 1 L 4, 1 x 1 R 5, 1 x 1 SR, 1 x 3 Q 4. Empfänger: 6-Röhrensperhet, 8 Kreise, eingebauter Modulator, Tast- und Antennenrelais, Röhren, Eichquarz, Gehäuse, Deckel. Sehr guter Zustand **DM 540.—**
Beschreibung auf Anfrage!



Impulsgenerator NIG 002
Pulsfrequenz 50 Hz bis 5 kHz, Impulsbreite regelbar 10 µsek bis 0,07 µsek, dB-Teiler 0—50 dB, Amplitude regelbar, Impulslage ± 100 µsek veränderlich fremd und eigen synchron. sehr guter Zustand **DM 960.—**

US-Army-KW-Empfänger BC-312
Frequenzbereich 1,5—18 MHz in 6 Bereichen, Betriebsart: A-1, A-2, A-3, 9 Röhren, CW-Oszillator, Quarzfilter, Umformer, guter Zustand, Stückpreis **DM 380.—**



Army-KW-Empfänger BC 652
Irennscharf und leistungsstark für SSB-Empfang gut geeignet, Frequenzbereich 2—3,5; 3,5—6 MHz ZF 915 kHz, 200 kHz Quarz, Eichgenerator, BFO, Schaltbild. Anodenspannung 172 V =, Heizung 12 bzw. 24 V, ohne Röhren und Umformer, guter Zustand **DM 109.—**

US-Army-Antennentastrelais
für 12 und 24 Volt verwendbar, sehr starke Ausführung **DM 42.—**



US-Army-Doppelkopfhörer mit angebaute Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 36.40**



Sonderposten fabriekneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück netto **DM 16.—**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück netto **DM 22.60**
Sämtliche Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

UNIMAT

die Kombinations-Kleinwerkzeugmaschine mit 9 verschiedenen Geschwindigkeiten

3 von den vielen Aufbaumöglichkeiten:

- Drehen, Bohren  Drehbank
- Fräsen, Polieren 
- Flächenschleifen 
- Gewindschneiden 
- Teilapparat 
- biegsame Welle 
- Spannzangen-Einrichtung 
- fast geräuschloser Lauf 
- Maschinensatz mit Malar ab DM 298.— einschließlich Mehrwertsteuer.

Verl. Sie bitte Prospekt U 32. Fachhandel-Rabatt.

Mira-Geräte und Radiotechnischer Modellbau

K. SAUERBECK, 85 Nürnberg
Beckschlagergasse 9, Telefon 55 59 19

HOT

Super V13

Hochleistungs-VHF-Breitband-Antenne mit 13 Elementen für Kanal 5—12

Gewinn max. 12 dB, V/R 26 dB
Kabelanschluß wahlweise 60 oder 240 Ω
Mech. Länge 2,9 m. Stabile Lang-Yagi-Ausführung (10 mm starke Elemente).

Einzelpreis **DM 17.60**
ab 5 Stück **DM 16.15 p. St.**
ab 10 Stück **DM 15.15 p. St.**
zugl. MWS!

Mengenrabatt (ab 50 St.) auf Anfrage.

Lieferung erfolgt nur an den Fachhandel und zwar in Einzelverpackung mit 3% Skonto frei Haus.

Bürklin

Industriegroßhandel

8000 München 15 4000 Düsseldorf 1
Schillerstraße 40 Kölner Straße 42
Telefon 555321 Telefon 357019

Silizium-Gleichrichtersätze

Brückenschaltung mit Kühlplatten

B 30/25 V — 15 A	DM 29.50
B 60/52 V — 15 A	DM 32.20
B 30/25 V — 30 A	DM 32.40
B 60/52 V — 30 A	DM 35.40
B 30/25 V — 56 A	DM 58.80
B 60/52 V — 56 A	DM 64.50

Drehstrom-Brückenschaltung mit Kühlplatten; 4,2 % Welligkeit

DB 30/38 V — 19 A	DM 44.—
DB 60/78 V — 19 A	DM 48.20
DB 30/38 V — 42 A	DM 48.40
DB 60/78 V — 42 A	DM 53.—
DB 30/38 V — 80 A	DM 88.—
DB 60/78 V — 80 A	DM 97.—

Ing. Erich Fietze · Elektronikversand
53 Bonn, Postfach 7325



TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staat. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau	<input type="checkbox"/> Kfz.-Technik	<input type="checkbox"/> Kfm. Gehilfenprüf.	<input type="checkbox"/> Programmierer
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterprüf.	<input type="checkbox"/> Tabellierer
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik	<input type="checkbox"/> Gas/Wass. Techn.	<input type="checkbox"/> Handwerks-Meister	<input type="checkbox"/> Schaufensterdek.
<input type="checkbox"/> Nachr.-Technik	<input type="checkbox"/> Chemietechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Bürokaufmann
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau	<input type="checkbox"/> Fachschullehre	<input type="checkbox"/> Betriebswirt
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau	<input type="checkbox"/> Kunststofftechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Management
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter
<input type="checkbox"/> Regaltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik		<input type="checkbox"/> Kostenrechner
			<input type="checkbox"/> Steuerbevollm.
<input type="checkbox"/> Farbfernsehen	<input type="checkbox"/> Wirtsch.-Ingenieur	<input type="checkbox"/> Graphiker	<input type="checkbox"/> Sekretärin
<input type="checkbox"/> Techn. Zeichner	<input type="checkbox"/> Relatachmann	<input type="checkbox"/> Schriftsteller	<input type="checkbox"/> Steuerbeamter
<input type="checkbox"/> Techn. Betriebsw.	<input type="checkbox"/> Arb. Vorbereiter	<input type="checkbox"/> Innenarchitekt	<input type="checkbox"/> Korrespondent
		<input type="checkbox"/> Fotografie	<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr
			<input type="checkbox"/> Layouter

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT
Postfach 4143 · Abt. Z 18

Fernsehtechnik für Freizeit+Beruf

Institut für Fernunterricht · 28 Bremen 17

Ausbildung durch bewährten Fernlehrgang mit Reparaturtechnik, Service-Praktikum, Farbfernsehtechnik. Ausf. Informationsprospekt FC 16 kostenlos.

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BOHM
495 Minden, Postf. 209/30

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 24621

EPISKOPE

ab DM 42.-
Bildwerfer für Fotos, Postk., Zeichn., Bilder u. o. (keine Dias!).
Projektion groß und farbgetreu. Prospekt gratis.
Felzmann-Versand
81 Garmisch-Partenkirchen
Postfach 780/EFS

Gelegenheit! Neuwertige Geräte!

- 1 Tektronix Delay-Cable Typ 113 800 DM + MwSt.
 - 1 Tektronix Pulsegenerator Typ 110 1200 DM + MwSt.
 - 1 S + H Multizet AV 2, 2 Kanalschreiber m. 2-Gang-Uhrwerk, Wechselsäulen u. 2 Schwingkreisverstärker, 1900 DM + MwSt.
- Ferner weitere Markenpräzisionsmaßgeräte. Anfragen an

Gesellschaft f. industrielle Technik mbH
8 München 80, Prinzregentenstraße 68

Elektronische Selbstbau-Organ

(Transistoren) Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbausicher, durch Anleitungen. Baustufen und Teile einzeln beziehbar. Nettopreis. gratis.

Electron Music
4951 Döhren 70 · Postfach 10/13

Sonderangebot! Quarze

HC 18/U
100 Paar 27,125/26,670 MHz,
500 Paar 27,315/26,860 MHz,
200 Paar 27,035/26,580 MHz.
Preis DM 8.-/Paar + MwSt.
Nachnahmeversand
Waltham Electronic GmbH
8 München 23, Balgradstraße 68
Telefon 0811/39 60 41

Gleichrichter-Elemente

auch 1.30 V Sperrapp. und Trafo's liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 8 83 58 69

TOKAI-Handsprechfunkgeräte

ab sofort lieferbar (solange der Vorrat reicht)

- 1. TC 130 G — 12 Trans. mit FTZ-Nr.
- 2. TC 912 G — 9 Trans. mit FTZ-Nr.
- 3. TC 600 — 13 Trans. mit FTZ-Nr.,

Tonruf, Batterieanzeiger und 2 Kanäle
Garantie: 6 Monate
Versand per Nachnahme.

Lehnert & Schick GmbH
Import-Export
6101 Eschollbrücken
Jahnstraße 44
Telefon (0 61 57)
31 70/34 04



DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibbohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

- Größe 0 bis 14 mm Ø, netto DM 24.-
- Größe I bis 20 mm Ø, netto DM 34.50
- Größe II bis 30,5 mm Ø, netto DM 56.-
- Größe III bis 40 mm Ø, netto DM 140.-
- Größe IV bis 50 mm Ø, netto DM 170.-
- 1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 110.-

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Widerstände axial mit Farbcode

1/10—2 W, gängig sortiert
1000 St. 15.90 3000 St. 38.65 6000 St. 63.20

Keramik-Kondensatoren

viele Werte 500 St. 14.55 1000 St. 23.30
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und Elektrol.-Kondensatoren), gut sortiert 23.20
Siemens AF 139, I. Wahl 1 St. 2.52, AF 239 1 St. 2.70
Vers. per Nachn. ab Lager. Preise zuzügl. MwSt.

K. Conrad 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

Technik-Katalog neu!

Funkgeräte für Amateure, Bastler und Gewerbe, techn. Neuheiten, Bausätze für Funk und Elektronik, Bauteile, Röhren, Transistoren, Fernsteueranlagen, Hi-Fi-Stereo, Verstärker, Fach- und Bastelbücher, Werkzeuge u. v. a. Schutzgebühr DM 2.50 (in Briefmarken, Ausland 5 internationale Antwortsch.).

Technik-Versand KG, Abt. C 6, 28 Bremen 17

TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 9.95
Doppelspielband
Dreifachspielband

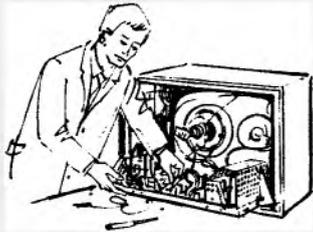
Kostenloses Proband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Görler FM-Tuner 19.50 - ZF-Verstärker 10,7 Mc m. AVC u. AFR 29.50
Für den Funkamateur

HF-Leistungstransistor bis 25 W	BCY 28 npn-Silizium	1.95
Datenblätter	AD 150	3.75
Dualgatter u. ä 914	BD 106 (Sil. 15 W @ 100 Mc)	6.50
20 Schaltvorschl. dazu	2 N 3055	7.90
2 N 2926 (= BC 109)	AF 27/AC 153 (= AC127/128)	1.95
RSY 62 (= 2N 706)	12 AV 6, 12 BA 6, 12 BE 6, 35 W 4,	
AC 153 (= AC 128)	50 C 5	je 2.50

Preise exkl. MwSt., Versand NM, solange Vorrat.
GUSTAV PESE, 55 Trier, Johannisstraße 3, Telefon 06 57/ 54 90



Fernsehtechnik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Fernsehtechniker werden oder in Ihrer Freizeit einem hochinteressanten Hobby nachgehen? Durch den bewährten Fernlehrgang „Fernsehtechnik und Fernseh-Reparaturtechnik“ können Sie sich ohne Berufsunterbrechung gründliche und praxiserfahrene Kenntnisse der

Fernsehtechnik • Fernseh-Reparaturtechnik • Farbfernsehtechnik

aneignen. Nach erfolgreichem Abschluß des Lehrgangs verfügen Sie über das für die Praxis in der Industrie, dem Service und der Reparatur erforderliche Fachwissen. Ein Abschluszeugnis beweist Ihr Können.

Über 12 Millionen Bildröhren flimmern allabendlich in der Bundesrepublik. Jährlich kommen bei uns 2 1/2 Millionen Geräte aus der Produktion. Das Farbfernsehen brachte neue Aufgaben und neue Probleme. Überall fehlt es an qualifizierten Technikern. Die Industrie sucht sie ebenso wie der Fachhandel für Service und Reparatur. Man rechnet mit 3—5 Reparaturen pro Jahr und Fernsehgerät. Dem Bastler erschließt die Fernsehtechnik ein sehr interessantes Betätigungsfeld, das zudem ausgesprochen rentabel sein kann.

Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere interessante Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos zusenden. Senden Sie bitte den Gutschein ein oder schreiben Sie eine Postkarte an das Institut für Fernunterricht, Abt. FC 11, 28 Bremen 17, Postfach 7026.

Institut für Fernunterricht, Abt. FC 11, 28 Bremen 17

GUTSCHEIN

für die kostenlose und unverbindliche Zusendung der interessanten Broschüre Fernseh-technik und Fernseh-Reparaturtechnik

Name _____

Postleitzahl und Wohnort _____

Straße und Nr. _____

13-m-Gittermast, feuerverzinkt, Gewicht 150 kg, typengeprüft

Bis 46 m ohne Abspannung lieferbar

DANTRONIK

239 Flensburg
Heleneallee 4
Telefon 04 61/ 2 98 66

UHF-Tuner

Konverter, Umsetzer,
Antennen-Verstärker

repariert
preiswert — schnell

Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

Elektr. Einbauhrwerke

Komplett einbaufertig. Syn-
chronwerk 220 V, mit Sek.
16.50. Batt.-Werke 1,5 V, 7-
steinig 23.50. Transistor-Werk
4st. u. Sek. 24.50. Motorauf-
zug u. Sek. 7st. 27.50. mit
Pandal 16-26-32-73 cm lang
28.00. Zeiger — 80. Nach-
nahme mit Rückgaberecht.

Karl Herrmann
8034 Gernaring, Postfach 32

**Neueingerichtete
Fachwerkstätte
übernimmt zur
Auslastung
Bestückung -
Verdrahtung o. ä.**

Angebote unter Nr. 7222 R

Namhaftes westdeutsches Unternehmen sucht

Hersteller oder Lieferanten

von nur erstklassigen systemerneuerten FS-Bildröhren.
Erstabnahme 50 bis 100 Stück.

Angebote erb. unter Nr. 7236 K an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzeiger-Ampere-
meter mit Vollmesser,
mit drehb. Maßwerk!
Mod. A B
Amp. ~ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp. ~ 30/150 60/300
Volt ~ 150/300/600
nur 122.- + MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankfurt/M 50, Am Eisern Schloß 22
Prospekt FS 12 gratis

Gedruckte Schaltungen selbst machen!

Auf lichtempfindlichen
Leiterplatten. Fordern
Sie Unterlagen von

LORENZ THUIR
4047 Dormagen, Am
Niederfeld 2, Abt. B/2a

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jiler

Selbständig arbeitender Radio- und Fernsehtechniker

für Werkstätte in Elektrogeschäft in
Viechtach (Bayr. Wald) zum nächstmög-
lichen Termin in Dauerstellung gesucht.
Angebote mit Gehaltswünschen erbeten
unter Nr. 7155 K an den Franzis-Verlag.

Gleichrichtersäulen u. Trans-
formatoren in jeder Größe,
für jed. Verwendungszweck:
Netzger., Batterielad., Steue-
rung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

NF-Steckkarten (unbest.)
für „Stereo-Steuergerät mit
2x50W-Sinus-Dauerleistung“
(Funkschau, Heft 15/16/17)
sofort lieferbar
(Mit Bestückungsplan)
Endstufenkarte DM 7 10
NF-Steuerkarte DM 6 90
Vorverstärkerkarte DM 3 70
+ Mehrwertsteuer
D. Priebsch, 7311 Bissingen-
Teck, Karlstraße 25

Schnelldienst!

Druckfertige Siebdruck-
schablonen, Diapositive,
masch. Nutzenkopien für
alle techn. Drucke (fachl.
Beratung u. Siebdruck).
**REPRO-Fachbetrieb
HELMOP**
E. Helmer
6056 Heusenstamm/Offb.
Lessingstr. 5
Tel. 061 04/3455

Wir suchen zum 1. 1. 1969 oder später
einen jungen Mann aus dem Elektro-
fach (wenn möglich Rundfunk- und
Fernsehtechniker), als

VERKAUFER

für unsere Rundfunk-,
Fernseh- u. Elektrogeräte-Abteilung.

DIPL.-ING
HONSEL
Elektro-Groß- und Einzelhandel

7888 Rheinfelden
Kronenstraße 8, Telefon 0 76 23 / 84 35

Wir bieten angenehme Arbeitsbedingungen in einem modernen Geschäft,
überdurchschnittliche Bezahlung, Weihnachtsgeld und weitere Sozialleistungen.

UHF-Tuner

repariert schnell
und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

SONDERANGEBOT!

3 000 Saphire neu, in Org-
Verp. Versch. Typ. d. Fabrikate
Duoton, Cactop, Walco,
Corant, Columbia, Zenith,
Elac, Telef., Pagnoul, Philips,
usw. Mögl. Gesamtabn. p. St.
DM 1.-, Mustars. ca. 10 St.
DM 15.-, NN. Außerdem neue
Systeme und kompl. Köpfe
FUNAT, 89 Augsburg 2
Postf. 395, Tel. (08 21) 36 09 78

KEIN DRUCKFehler! SPRECHFUNKGERÄTE

4 Tr., 50 mW, ohne FTZ-Nr. nur à DM 29.95
5 Tr., 50 mW, ohne FTZ-Nr. nur à DM 34.95
Geräte mit 100 mW u. Ruftön ohne FTZ-Nr.
ab à DM 79.50
11 Tr. General, 100 mW, mit FTZ-Nr.
nur à DM 110.—
Quarze f. obige Geräte das St. à DM 9.80
Die gesetzlich. Bestimmungen u. d. Betrieb
von Sprechfunkgeräten sind zu beachten
WALTHER Abt. Funk, 8959 Hopfen a.S. Panoramaw 10

Achtung Bastler! Geld zu verdienen!

Biete
erfolgsversprech. Herstel-
lung kl. elektr. Geräte auf
Selbsterstellungs-Basis.
B-S-W
8771 Windheim/Hafanlohr
Friedhofstraße 105

TRANS- FORMATOREN

Einphasen-, Dreh-
strom-, Schutz-,
Trenn-, Steuer- und
Spar-
transformatoren
Klein-
transfor-
matoren
für ge-
druckte
Schaltungen.
Sander-
ausführungen

HEINZ ULMER

Transformatorenbau
7036 Schönaich, Silberstr. 9
Telefon (0 70 31) 2 33 26

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware
VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente DM 18.90
3 Elemente DM 24.80
4 Elemente DM 30.90
VHF, Kanal 5-12
4 Elemente DM 7.90
6 Elemente DM 12.90
10 Elemente DM 18.90
14 Elemente DM 24.90
UHF, Kanal 21-60
6 Elemente DM 6.70
12 Elemente DM 12.90
16 Elemente DM 17.60
22 Elemente DM 23.80
26 Elemente DM 27.80
X-System 23 Elem. 19.50
X-System 43 Elem. 29.50
X-System 91 Elem. 39.50
Gitterantenne 14 dB
8-V-Strahler 13.90
Weichen
240-Ohm-Antenne 6.50
240-Ohm-Gerät 3.70
60-Ohm-Antenne 7.60
60-Ohm-Gerät 3.95
2 El.-Stereo-Ant. 14.—
5 El.-Stereo-Ant. 24.—
8 El.-Stereo-Ant. 39.—
Bandkabel —.14
Schaumstoffkabel —.25
Koaxialkabel —.48
Alles Zubehör preiswert,
Versand verpackungs-
freie NN + Porto + MwSt.
Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 6 3 78

HEUTE BAUT BOGEN FORSCHUNG PRODUKTE VON MORGEN

Die uns gestellten Aufgaben der Zukunft versuchen wir
optimal zu lösen. Die Grundlage dafür bilden Mitarbeiter,
die bereit sind, bei uns mehr als nur die Arbeitsstätte zu
sehen. Die von uns gebotenen Entwicklungsmöglichkeiten
entsprechen dieser Anschauung.

Wir suchen

Ing. Dipl. oder grad.

für die Konzeption von Meßgeräten, für die Prüfung und
Applikation unserer Qualitätserzeugnisse.

Dipl.-Physiker

die den Dingen gern auf den Grund gehen. Das Arbeits-
gebiet umfaßt Untersuchungen auf dem Gebiet der Magnet-
materialien, der Materialstabilität und der Kontaktierungs-
probleme.

Bitte bewerben Sie sich ausführlich mit Lichtbild und hand-
schriftlichem Lebenslauf. Wir freuen uns auf den ersten
Kontakt mit Ihnen.

BOGEN

MAGNETKÖPFE

WOLFGANG BOGEN GMBH · 1 BERLIN 37 (ZEHLENDORF)
Potsdamer Straße 23/24 · Telefon: 84 34 35 · 80 20 02



EINSCHALT- INGENIEUR

ist — insbesondere für jüngere Ingenieure der Fachrichtung Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik — ein interessanter, vielseitiger und ungewöhnlich selbständiger Beruf.

Als Repräsentant des Hauses arbeitet er — großteils alleinverantwortlich — beim Kunden:

Einschaltung und Standortabnahme von Farbfernsehsendern, UKW-Rundfunksendern, Kurzwellensendern, Großantennenanlagen, Flugsicherungsanlagen, Meßtechnische Anlagen

Zumindest für den Beginn seiner Tätigkeit wäre persönliche Unabhängigkeit vorteilhaft, weil er viel auf Reisen ist — vornehmlich im Inland, gelegentlich auch im Ausland.

Wesentlich ist die Fähigkeit zum selbständigen, hochverantwortlichen Arbeiten; er braucht Verhandlungsgeschick und ein gewisses Format.

Wenn Sie sich für diese nicht alltägliche Aufgabe interessieren, bewerben Sie sich bitte umgehend bei unserer Personalabteilung, Kennwort „Einschaltingenieur“
8 München 80, Mühldorfstraße 15
Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

Elektronik- oder Rundfunktechniker-Meister

wird für die Führung und Anleitung einer Fertigungsabteilung sowie Erstellung von Sondergeräten im schönen Oberbayern gesucht.

Weiterhin stellen wir qualifizierte Techniker zur Ausbildung zum Industrie-Meister ein.

Kurzbewerbung erbeten an

DELTRO-ELEKTRONIK 8229 Laufen, Rottmayrplatz 1

Wir sind ein bekanntes Vertriebsunternehmen für Hochfrequenz-Schweißanlagen in Oberbayern und suchen zum baldigen Eintritt einen

jüngeren Ingenieur

der Hochfrequenztechnik

zu seinem Aufgabenbereich gehören u. a. Anwendungstechnik, Maschinenabnahme sowie Verkaufsberatung im In- und Ausland.

Qualifizierte Fachkenntnisse, Geschick im Umgang mit Kollegen und Mitarbeitern sowie Verhandlungsgewandtheit sind Voraussetzung.

Wegen der umfangreichen Exportgeschäfte sind englische Sprachkenntnisse erforderlich, französische Sprachkenntnisse erwünscht.

Senden Sie uns bitte Ihre Bewerbungsunterlagen mit tabellarischem Lebenslauf, Schriftprobe, Foto u. Zeugnissen.

Körting-Kiefel, Vertriebs-GmbH
8228 Freilassing (Oberbayern)
Sudetenstraße 3, Telefon 086 54/2141

Wir suchen einen

technischen Verkäufer

(Innendienst)

mit Halbleiterkenntnissen für Auftragsannahme.

DIMA-ELEKTRONIK · 7 Stuttgart-Vaihingen · Robert-Leicht-Straße 43

Wir bauen Ela-Anlagen für höchste Wiedergabequalität.

Wir suchen einen

Elektroakustiker

(Dipl.-Ing. oder Ing. grad.)

als Leiter unserer Vertriebsabteilung ELA-Anlagen. Er soll Projekte vom Angebot bis zur Ausführung bearbeiten können. Er braucht also nicht nur Kenntnisse, sondern auch Erfahrung, soll selbständig arbeiten, aber sich in den Geist eines Teams einfügen können.

Wir bitten um eine Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, handgeschrieben, mit den wichtigsten Angaben aus dem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

BRAUN

Braun Aktiengesellschaft
Artikelbereich Elektronik
6 Frankfurt/Main, Postfach 6165

Erfahrener Tonmeister (-techniker)

für modernes Tonstudio in Nürnberg gesucht.
Ausführliche Angebote mit den üblichen Bewerbungsunterlagen erb. u. Nr. 7220 P an den Verlag.

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. Elektrotechnik.

Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.

Maschinenbau*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.

Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.

Radio- und Fernsichttechnik*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens.

Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.

Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.

* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei.

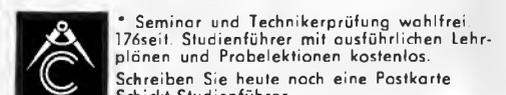
176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.

Schreiben Sie heute noch eine Postkarte

Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani

775 Konstanz Postfach 1152



Wir suchen **1 jüngeren Konstrukteur bzw. Ingenieur**
für die industrielle Meßelektronik

1 Labor-Techniker

für das Elektro-Labor

1 technischen Zeichner

für das Konstruktionsbüro-Physik

Geeigneten Bewerbern bieten wir interessante, weitgehend selbständige und gutdotierte Tätigkeit in der Atmosphäre eines harmonischen Betriebsklimas, gediegene Einarbeitungsmöglichkeit, mannigfaltige Sozialleistungen, Altersversorgung sowie Hilfeleistung bei Wohnraumbeschaffung.

Arbeitszeit: Montag—Freitag von 7.00—15.50 Uhr.

Schriftl. Bewerbungen mit vollst. Bewerbungsunterlagen u. Angabe d. Gehaltswunsches erb. unser Personalbüro.

FRIESEKE & HOEPFNER GMBH, 8520 Erlangen-Bruck
Kernphys. Meßgeräte, Präzisionsmaschinenbau u. Hydraulik



Elektronen- mikroskopie!

Wir suchen einen ständigen Mitarbeiter (**Techniker, Elektromechaniker oder technisch begabten Laboranten**) für die Bedienung und Betreuung von zwei Elektronenmikroskopen und verschiedenen Vakuumapparaturen. Einschlägige Erfahrungen sind erwünscht, aber nicht Bedingung. Vergütung nach BAT. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an **Dr. K. Blinzinger, Max-Planck-Institut für Psychiatrie 8 München 23, Kraepelinstraße 2**

Wir suchen für unsere modern eingerichtete Werkstätte einen

Fernsehtechniker oder Meister

für sofort oder später. Wir bieten gutes Betriebsklima, guten Verdienst und sind bei der Wohnungs- oder Zimmersuche behilflich.

RADIO-MEYER OHG, 748 Sigmaringen, Antonstraße 27
Telefon (0 75 71) 5 74

Elektronische
Daten-
verarbeitung

Industrie-
regelung

Elektrische und
elektronische
Bauelemente

Elektronische
Regelssysteme
und
Sondertechnik

Heizungs-
und
Klimaregelung

Honeywell ist die größte Firma der Meß- und Regeltechnik mit über 70 000 Mitarbeitern in allen Erdteilen. Das Produktionsprogramm reicht vom elektrischen Bauelement bis zur elektronischen Datenverarbeitungsanlage und umfaßt damit den gesamten Bereich der Automation.

1956 begann Honeywell mit einer eigenen Produktion in Dörnigheim am Main in unmittelbarer Nähe von Frankfurt.

Heute zählen die Honeywell-Werke in Dörnigheim mit über 1000 Beschäftigten zu den modernsten und größten ihrer Art in Europa.

Die Suche nach neuen Wegen und Erkenntnissen ist bei uns die Grundlage systematischer Forschungsarbeit. Daher der Erfolg: immer neue Entwicklungen auf allen Gebieten der Meß- und Regeltechnik.

Unser Mitarbeiterstab soll mit unseren Aufgaben wachsen, deshalb suchen wir einen

Ingenieur (grad.)

der Fachrichtung Fernmelde-/Nachrichtentechnik

Für die Entwicklung von Baugruppen unserer Regelsysteme suchen wir einen Herrn, der möglichst über Erfahrungen in der Konzipierung von Halbleiter-Schaltungen unter Verwendung von integrierten Schaltkreisen verfügt. Mehrjährige Berufserfahrung ist erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Wenn Sie mehr über unser Unternehmen und Ihre Möglichkeiten bei uns wissen möchten, bevor Sie sich bewerben, schreiben Sie uns, wir schicken Ihnen sofort ausführliche Unterlagen. Ihre Bewerbung richten Sie bitte an die Personalleitung der Honeywell GmbH, Werke Dörnigheim, 6451 Dörnigheim am Main, Postfach 81.

Honeywell

A U T O M A T I O N

Radio- und Fernsehtechniker

(nur erste Kraft) gesucht.

la-Wohnung kann gestellt werden, und weitere soziale Vorteile.

W. J. Dahmen, 5171 Hüllen, Telefon 0 24 63-2 50

Angesehenes Rundfunk- und Fernseh-Fachgeschäft im Herzen des Ruhrgebiets sucht einen verantwortungsvollen, i. Umgang m. Kunden gewandten

Rundfunk- und Fernsehtechniker

(27—30 J.), Führerschein Kl. 3. Wechselnder Einsatz im Kundendienst und Werkstatt. Gute Bezahlung. Eintritt sofort. Zuschriften unter Nr. 7240 P

Infolge Erweiterung unserer SERVICE-Abteilung suchen wir für modern eingerichtete Werkstätte

1 Fernsehtechnikermeister

als Werkstattleiter.

Derselbe muß in der Lage sein, eine Werkstätte nach modernen und wirtschaftl. Gesichtspunkten zu leiten.

1 Radio- und Fernsehtechniker

selbständig arbeitend, Erfahrung in Transistortechnik.

Wir bieten: Dauerstellung bei gutem Betriebsklima u. angenehmen Arbeitsbedingungen. Überartifliche Bezahlung nach Vereinbarung. Eintritt sofort oder später. Eilfertigen — vertraulich — an

MUSIK-SCHAAF, 717 Schwäbisch Hall
Blackgasse 2—4, Telefon 07 91-67 16

Wir suchen für sofort oder per 1. Jan. 69 einen

tüchtigen Verkaufsleiter

mit Aufstiegsmöglichkeiten zum Geschäftsführer. Wir erwarten absolute Zuverlässigkeit, Dynamik, Organisationstalent und überdurchschnittl. Verkäufer-Eigenschaften. Als führendes Radio- und Fernseh-Spezialgeschäft in schöner Kreisstadt am Bodensee mit einem Umsatz von über einer Mill. DM bieten wir Ihnen neben bestem Betriebsklima und zusätzlicher Altersversorgung ein Ihrer Fähigkeiten entsprechendes Gehalt bei geregelter Freizeit (5-Tage-Woche).

Zuschriften mit Lichtbild und Lebenslauf erbeten unter Nr. 7235 H an den Verlag.

Wir suchen einen

JÜNGEREN TECHNIKER

mit guten Kenntnissen in der Elektronik und solidem elektrotechnischen Grundwissen. Unser neuer Mitarbeiter soll anwendungstechnische Versuche mit unseren elektronischen Geräten in der Kunststoffindustrie durchführen, unsere Kunden beraten und auch an der Weiterentwicklung der Geräte mitarbeiten. Diese Tätigkeit ist mit gelegentlichen Reisen im Inland und ins benachbarte Ausland verbunden. Kurzgefaßte Bewerbungen bitte an

DEUTSCHE VETAPHONE

Gesellschaft für elektronische Geräte · 2000 Hamburg 1 · Chilehaus B, III

VERKÄUFER

Elektro-Radio-Fernsehen, gesucht nach Südwestdeutschland. Eingewandter Techniker, der Freude am Verkauf hat, kann eingearbeitet werden.

Zuschriften unter Nr. 7218 M a. d. Franzis-Verlag.

Wir suchen f. unsere neu eingerichtete Werkstatt mehrere Rundfunk- und FS-Techniker

für sofort oder später in Dauerstellung. Schicken Sie uns Ihre Kurzbewerbung. Bei der Wohnungsfrage sind wir behilflich. Diskretion wird zugesichert.

Elektro WEBER · Radio · Fernsehen
34 Göttingen, Weenderstraße 59, Telefon 5 59 07

Wir suchen für eine Kleinstadt in Niedersachsen einen wendigen, vielseitigen

Radio- und Fernsehtechniker

mit Führerschein, für Service und Werkstatt zum baldmöglichsten Antritt. Gegebenenfalls kann Wohnung gestellt werden. Bewerbungen unter Nr. 7238 M an den Franzis-Verlag, München.

Im Raum Balingen-Hechingen als
Werkstattleiter eines Fachgeschäftes
gesucht

Rundfunk- Fernsehtechniker-Meister

Berufserfahrung und Beherrschung der Rundfunk-, Tonband-, SW- und Farbfernsehtechniken sowie Antennen-Anlagen wird erwartet. Die Stellung ist eine absolut selbständige Vertrauensstelle.

Geboten wird: gutes Betriebsklima, Gehalt nach Vereinbarung, Wohnraumbeschaffung.

Bewerbungen mit Angaben der Gehaltserwartung und Arbeitsbeginn erb. unt. Nr. 7219 N an den Verlag.

RadioHeitzmann

Donaueschingen · Josefstraße 15, Tel. 0771/2228

Wer möchte in den Schwarzwald?

Wir suchen zum schnellsten Eintritt

Radio- und Fernsehtechniker

für unsere neu eingerichtete Werkstatt

jungen

Radio- und Fernsehtechniker

für unseren Außendienst.

Obertarifliche Bezahlung, gutes Betriebsklima, geregelte Arbeitszeit.

NORDEUTSCHER RUNDFUNK

Wir suchen für unseren Sender
Hamburg

jüngere Sendertechniker

Die Ausbildung eines perfekten Fernsehtechnikers zum Sendertechniker wäre möglich.

Vergütung nach Haustarif. Altersversorgung und gute soziale Leistungen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sind zu richten an den

ND R

NORDEUTSCHER RUNDFUNK

Personalabteilung

2000 Hamburg 13

Rothenbaumchaussee 132/134

Projektingenieure Vertriebsingenieure

für die Projektierung von Anlagen und Systemen auf dem Sprechfunksektor und für den Vertrieb von Rundfunk- und Fernsehanlagen suchen wir

Diplom-Ingenieure

Die Aufgabenbereiche umfassen die selbständige und verantwortliche Projektierung im Rahmen eines Teams von Fachleuten und die technische und kommerzielle Bearbeitung von Projekten im In- und Ausland.

Unsere neuen Mitarbeiter sollen auf diesen oder ihnen verwandten Gebieten einige Jahre berufliche Erfahrung besitzen und die englische Sprache gut beherrschen.

Die zu besetzenden Stellen sind ausbaufähig und bieten gute Aufstiegsmöglichkeiten. Sie sind ihrer Bedeutung entsprechend dotiert.

Wir würden uns über Ihre Bewerbung, die vertraulich und schnell bearbeitet wird, freuen. Bitte richten Sie sie mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltswunsch an die Standard Elektrik Lorenz AG, Personalabteilung Standort Stuttgart, 7 Stuttgart-Zuffenhausen, Hellmuth-Hirth-Straße 42, Postfach 400749

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



R & S
sucht

Rundfunk- oder Fernsehtechniker

als Sachbearbeiter für gedruckte Schaltungen.

Das Aufgabengebiet ist im besonderen die entwerfsmäßige Bearbeitung von gedruckten Schaltungen an Hand von Stromläufen oder Skizzen der Entwicklungsabteilungen.

Wir arbeiten Sie intensiv in diese interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit ein.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich bei unserer Personalabteilung, Kennwort „Rundfunktechniker“, 8 München 80, Mühldorfstraße 15, Tel. 40 19 81/4 03



ROHDE & SCHWARZ

Wir sind ein führendes Studio für funktionelle Musik und haben den Alleinvertrieb für hochmoderne Kassettentonbandgeräte. Für unsere Werkstatt und die technische Betreuung unserer gesamten Studioeinrichtung suchen wir schnellstens

Rundfunktechniker

mit guter technischer Grundausbildung und besonderer Vorliebe für Tonband- und Studioteknik.

Bei uns erwarten Sie neben einer interessanten, vielseitigen, relativ selbständigen Tätigkeit nicht alltägliche Aufgaben. Selbstverständlich zahlen wir ein gutes Gehalt und bieten beachtenswerte Nebenleistungen.

Wenn Sie an unserem Angebot Interesse haben, nehmen Sie mit uns telefonisch Kontakt auf oder senden Sie Ihre kurzgefaßte Bewerbung ein.

WFE - Studios

757 Baden-Baden · Lichtentaler Allee 28 · Tel. 2 54 77

Wir suchen in die Schweiz für unsere RADIO/TV-Abteilung einen an selbständige Arbeit gewöhnten

Radio- und Fernsehtechniker

Geboten wird eine gut bezahlte Dauerstelle, bei interessanter und weitgehend selbständiger Tätigkeit.

Richten Sie bitte Ihre Offerte an



CH-3400 Burgdorf (Schweiz)
Friedeggstraße 5, Tel. 0 34/2 22 17

Wir suchen einen jungen, vielseitigen

Radio-Fernseh-Techniker

mit guten Fachkenntnissen für Werkstatt und Kundendienst, mit Führerschein Klasse 3.

Angebote an
RADIO-HEYMANN, 7057 Winnenden-Stuttgart
Leutenbacher Straße 11, Telefon 32 35

Zum Besuch unserer Kunden im Postleitzahlengebiet 5 sowie 6 suchen wir einen einsatztreudigen und erfolgsgewohnten

Repräsentanten

für unser Qualitäts-Fernsehtisch-Programm.

Geboten wird eine sichere Existenz bei guten Verdienstmöglichkeiten und bester Zusammenarbeit des Herstellers. Bewerb. erbeten unter Nr. 7237 L

Forschungsinstitut der Universität Mainz sucht zum 1. 1. 1969

ELEKTRONIKER

(Rundfunk- und Fernsehtechniker) für Wartungsarbeiten an elektronischen Meßgeräten und für Entwicklungsaufgaben.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 7234 G an den Franzis-Verlag.

DESY

Für den Synchrotronbetrieb suchen wir

Elektronik-Techniker

Bevorzugt werden Bewerber mit abgeschlossener Lehre oder Meisterbrief für Rundfunk- und Fernsehtechnik bzw. staatlich anerkanntem Technikerbrief für Nachrichtentechnik. Ferner kommen Fernmeldetechniker und Elektromechaniker in Frage, wenn sie neben Gesellen- oder Meisterbrief über Vorkenntnisse auf dem Gebiet der technischen Elektronik verfügen.

Das Arbeitsgebiet umfaßt Wartung, Fehlersuche und Reparatur an Apparaturen der modernen Elektronik und HF-Technik sowie Mitwirkung bei der Neuentwicklung und -installation solcher Geräte, z. Zt. insbesondere beim Aufbau eines neuen Linearbeschleunigers. Nach der Einarbeitung erfolgt unter Umständen noch eine Spezialausbildung für die Tätigkeit als Operateur beim Synchrotronbetrieb. Diese Tätigkeit würde sich jedoch nur auf einen Teil der Gesamtarbeitszeit erstrecken.

Wir bieten außer der Vergütung Kinderzuschläge vom ersten Kind an, Beihilfen in Krankheits- und Geburtsfällen, zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung, Essengeldzuschuß, Weihnachtsgeldzahlung.

Bitte richten Sie Ihre lückenlose Bewerbung mit Angaben des Gehaltswunsches unter der Kennziffer — S 1 — an

DEUTSCHES ELEKTRONEN-SYNCHROTRON

2 Hamburg 52, Groß-Flottbek, Notkestieg 1
Telefon-Durchwahl 8 96 98/3 31 oder 3 35

DESY

Fernsehtechniker

mit Transistorenerfahrung für sofort gesucht. Neubauwohnung od. Zimmer vorhanden.

Radio Wenzel, 8762 Amorbach/Odenwald,
Löhrrstraße 31, Telefon 0 93 73/5 49

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit guten Fachkenntnissen und Umgangsformen in Dauerstellung ins Hochsauerland zum 1. 1. 69, evtl. auch früher oder später, gesucht.

Neubauwohnung steht zur Verfügung. Angenehme Arbeitsbedingungen. Leistungsgerechtes Gehalt. Bewerbungen erb. unt. Nr. 7232 E an den Verlag.

Rundfunkmechaniker-Meister

für selbständige Tätigkeit in Universitäts-Institut (Tübingen) gesucht. (Wartung von elektroakustischen Geräten und Fernsehanlagen; Herstellung und Bedienung von elektronischen Versuchssteueranlagen.) Vergütung nach BAT. Anstellung zum 1. 1. 69 oder später möglich. Bewerb. erbeten unter Nr. 7221 Q

BBC

BROWN BOVERI

Wir suchen für unsere Entwicklungsabteilung

Labor-Techniker

für meßtechnische Arbeiten,

der praktische Erfahrung hat im Umgang mit elektronischen Meßgeräten, wie selektive Röhrenvoltmeter, Kathodenstrahl-Oszillographen u. a. m. und Meßergebnisse auszuwerten und zu beurteilen versteht.

Echte Entwicklungsmöglichkeiten sind geboten, Wohnung kann gestellt werden.

Ausführliche Bewerbungen erbeteri an

BROWN, BOVERI & CIE. AKTIENGESELLSCHAFT
Werk Eberbach
693 Eberbach/Neckar, Neuer Weg

PHILIPS



Für unser modern eingerichtetes

Liefer- und Service-Zentrum im Raum Frankfurt suchen wir

Rundfunk- und Fernsehtechniker

(auch mit Meisterprüfung)

Phono-Tonband-Techniker

Die Bewerber müssen gute Fachkenntnisse und Reparatur-erfahrung besitzen. Einarbeitung in die Farbfernsehtechnik ist möglich. Bei Eignung besteht die Möglichkeit, sich auf anderen Gebieten der Elektronik einzuarbeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an



DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personal-Abteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

Diplom- Ingenieure und Ingenieure für die Entwicklung

Leiter der Mehrnormen- Entwicklung

BLAUPUNKT ist mit 11 000 Beschäftigten eines der führenden Unternehmen der Rundfunk- und Fernseh-Industrie auf dem Kontinent. BLAUPUNKT-Erzeugnisse verkörpern Qualität und Fortschritt.

Für interessante Aufgaben in unseren Labors für Autoradio- und Fernsehgeräte sowie im elektrischen Prüf- und Meßgerätebau suchen wir einschlägig erfahrene Diplom-Ingenieure und Ingenieure. Zu den Aufgaben unserer neuen Mitarbeiter wird es gehören, Bauteile oder komplette Geräte bzw. Prüf- und Meßeinrichtungen für die Fertigung und Prüfung neu zu entwickeln bzw. bestehende unter Verwendung modernster Techniken weiterzuentwickeln.

Außerdem benötigen wir für den Aufbau und die Leitung der Mehrnormen-Fernsehgeräteentwicklung einen Ingenieur, der bereits Mehrnormengeräte entwickelt hat und mit den besonderen Problemen vertraut ist. Wenn Sie an interessanten, zukunftsorientierten Aufgaben interessiert sind, konstruktive Fähigkeiten besitzen und bereit sind, in einer Gruppe zu arbeiten, finden Sie bei uns einen angenehmen Arbeitsplatz. Bei der Beschaffung einer Wohnung helfen wir Ihnen gern.

Bitte, bewerben Sie sich mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnissen. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt auch eine kurze handschriftliche Darstellung Ihres Berufsweges.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200, Postfach

BLAUPUNKT

Mitglied der Bosch-Gruppe

**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. Anhand 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 obengenannten 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

Elektronische Datenverarbeitung

**NORDMENDE-HIFI-Anlagen,
Magnetband-Aufzeichnungsgeräte,
Rundfunkheimgeräte
und Kofferradios**
sind Spitzenreiter der Branche.

Bremen ist eine herrliche Stadt
mit reizvoller Umgebung.
Die Wohnungsfrage ist kein Problem!

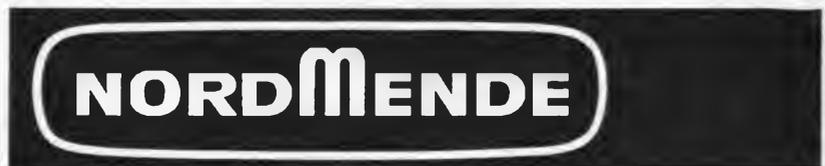
Unsere Entwicklungs-Teams,
junge aufgeschlossene Kollegen,
sind ungehindert in ihren Ideen
und – man sieht's –
immer ein Stück voraus.

Sind das nicht Gründe genug,
um sich einmal mit uns in
Verbindung zu setzen?

Wir suchen

**junge, ideenreiche
Entwicklungs-Ingenieure (grad.)**

Ihre Bewerbung richten Sie bitte mit den üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung – oder rufen Sie den Leiter unserer Entwicklung, Herrn Hentschel, einfach einmal an.



Norddeutsche Mende Rundfunk KG
28 Bremen 2, Funkschneise 5-7
Telefon 4 58 51

Ingenieur als Leiter des technischen Verkaufs

Blaupunkt ist der größte Autoradiohersteller Europas und mit 11 000 Beschäftigten eines der führenden Unternehmen der Rundfunk- und Fernsehindustrie auf dem Kontinent. **Blaupunkt**-Erzeugnisse verkörpern Qualität und Fortschritt.

Für neue Aufgaben innerhalb unserer Verkaufsabteilung suchen wir einen vielseitig interessierten Ingenieur. Zu den Aufgaben unseres neuen Mitarbeiters wird es gehören, die Gruppe „Technischer Verkauf“ aufzubauen. Er soll bestehende Kontakte zu Verkehrsbetrieben intensivieren, technische Verkaufsfragen bei Produkten außerhalb des Konsumbereichs bearbeiten und die Gerätemontage im Ausland mit betreuen.

Wenn Sie ein abgeschlossenes Ingenieur-Schul-Studium haben und über solides Fachwissen auf den Gebieten Rundfunk- und Fernseh/HF-Technik verfügen, wenn Sie sich außerdem noch für verkaufstechnische Fragen interessieren, gern eigene Initiative entwickeln, kontaktfähig sind und geschickt verhandeln, finden Sie bei uns eine außergewöhnliche Berufschance.

Wir wissen, daß wir viel verlangen, und werden Sie entsprechend der gestellten Aufgabe gut honorieren. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bitte, schicken Sie uns Ihre Bewerbung mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnissen und Lichtbild. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt auch eine handschriftliche Darstellung Ihres beruflichen Werdegangs.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200

BLAUPUNKT

Mitglied der Bosch-Gruppe

Wir gehören zur Spitzengruppe der deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie und sind Mitglied im weltweiten Firmenverband der General Electric, dem größten Elektrokonzern der Welt.

Wir erweitern unser Produktionsprogramm. Dafür haben wir Arbeitsplätze an neuen Montagebändern in hellen, modernen Fertigungsräumen eingerichtet.

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt

1. Planungs-Ingenieur

für unsere Arbeitsvorbereitung mit dem Aufgabengebiet Prüffeldplanung. Bedingung ist eine Refa-Ausbildung und nach Möglichkeit MTM-Schein.

2. Gruppenleiter

für unsere Schwarzweiß-Prüffelder

3. Gruppenleiter

für unsere Farbfernseh-Prüffelder

4. Bandleiter

für unsere Chassis-Fertigung

5. Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Reparaturarbeiten an Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräten.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung an unsere Personalabteilung KUBA-IMPERIAL GMBH, 334 Wolfenbüttel, Kuba-Haus, Postfach 360. Wir werden Sie dann gern zu einem unverbindlichen Gespräch einladen.

Weiter suchen wir für unsere Entwicklung

1. Entwicklungs-Ingenieure

2. Konstrukteure und Detail-Konstrukteure

3. Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir erwarten mehrjährige Berufserfahrung und gute Kenntnisse auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehtechnik. Für Sie ergeben sich interessante Aufgaben auch auf dem Gebiet der Farbfernsehentwicklung.

Wir bieten neben leistungsgerechter Bezahlung alle Vorzüge eines Großbetriebes. Außerdem sichern wir Ihnen eine wirkungsvolle Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung zu.

RUNDFUNK- UND
FERNSEHWERKE

WOLFENBÜTTEL
KUBA-HAUS TEL. 831

Kuba

IMPERIAL



Aus den Metz-Werken kommen die bekannten Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte sowie die Mecablitz-Elektronenblitzgeräte und Mecatron-Funkfernsteuerungen für Flug- und Schiffsmodelle.

Wollen Sie bei uns mitarbeiten?

Wir suchen

Elektronik- Ingenieure

Ganz gleich, ob Ihnen Entwicklungsaufgaben liegen oder ob Sie mehr die Fertigung unserer elektronischen Erzeugnisse interessiert – es findet sich für Sie bei uns das passende Arbeitsgebiet. So gibt es z. B. selbständige und interessante Positionen in unseren modern eingerichteten Farbfernseh- und Elektronik-Labors, wo Sie in einem kollegialen Team mitarbeiten können.

Wenn Sie eine Dauerstellung suchen, die Ihnen einen leistungsgerechten Verdienst bietet, dann bewerben Sie sich bitte bei uns. Wir vereinbaren dann, wann wir uns mit Ihnen über die Einzelheiten Ihres neuen Arbeitsgebietes unterhalten können.



Apparatewerke

851 Fürth/Bayern, Ritterstraße 5, Tel. (09 11) 77 66 21

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik hat sich unsere Gesellschaft einen angesehenen Namen erworben.

Die Entwicklung unseres Unternehmens spiegelt sich in den Personalzahlen wider. 1961 begannen wir mit einer kleineren Gruppe von Ingenieuren und Technikern. Heute beschäftigen wir bereits mehrere hundert Mitarbeiter. Bis zum Jahresbeginn 1969 wollen wir die Zahl unserer Arbeitsplätze um weitere hundert erhöhen.

Wir suchen daher laudend

Ingenieure Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- Bodenradar
 - Elektronische Datenverarbeitung
 - Flugsicherung
 - Nachrichtensysteme
 - Technische Dokumentation und Logistik
- Technisches Englisch erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir unter der **Kennziffer 16 F** an unsere Personal-Abteilung 53 Bonn, Franzstraße 45-49, zu richten.



Eine Tochtergesellschaft von
AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC USA
HUGHES AIRCRAFT USA

sartorius

Für interessante und gut dotierte Positionen in Entwicklung und Fertigung suchen wir

Elektronik-Ingenieure Fernsehtechniker Rundfunktechniker

Da sich das Arbeitsgebiet im Aufbau befindet, ergeben sich für befähigte Mitarbeiter gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Außerdem bieten sich Einsatzmöglichkeiten als Service-Techniker im In- und Ausland.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit ausführlichen Unterlagen an die Personalabteilung der

SARTORIUS-WERKE GMBH
34 GÖTTINGEN
PRÄZISIONS-
UND ANALYSENWAAGEN
Weender Landstraße 96-102
Telefon (05 51) 3 10 31

TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND GMBH

Seit zwei Jahren produziert Texas Instruments Deutschland. Das Unternehmen stellt in erster Linie elektronische Bauelemente her. Wir sind führend in der Entwicklung und der Technologie integrierter Schaltungen. Unser Wachstum ist explosiv. Neue interessante Positionen haben wir zu vergeben.



Applikations-Ingenieure (Diplom)

der Fachrichtungen Elektronik oder Physik für Entwicklungsaufgaben in den Bereichen PULS- und Farbteil von Farbfernsehgeräten, UHF-VHF-Tuner, IC-Schaltungsentwicklung für Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte, digitale Applikation und Schaltungsentwicklung für industrielle Anwender von integrierten Schaltkreisen.

Jung-Ingenieure (Diplom und grad.)

für allgemeine Applikationsaufgaben auf dem Konsumer-Sektor

Techniker

für Schaltungsaufbau und Prüfung von digitalen IC-Schaltungen.

In allen Positionen werden englische Sprachkenntnisse verlangt.

Wir bieten eine sorgfältige Einarbeitung. Sie haben bei uns jede Möglichkeit, ganz Ihren Fähigkeiten entsprechend, Ihre beruflichen Wünsche zu verwirklichen. Ihr Gehalt wird über dem Durchschnitt liegen. Bei der Wohnungsbeschaffung helfen wir gerne.

Die nahe Großstadt München bietet in der Freizeit alle Möglichkeiten auf kulturellem und gesellschaftlichem Gebiet.

Zusätzlich bieten wir Ingenieuren in folgenden Bereichen interessante Positionen

Product Marketing
Sales
Product Engineering
Production Planning
Quality Control

Wünschen Sie nähere Auskunft und ein persönliches Gespräch, wenden Sie sich bitte an:

L. B. Robinson
International Personnel Manager

Texas Instruments Deutschland GmbH
805 Freising bei München, Kepserstraße 33

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 2,70 + 11% Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2,- zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

FS-Techn.-Mstr. oder FS-Techn. per 1. 12. 68 für Innen- und Außendienst gesucht. Die Stellung ist selbständig. Wohnung od. Zimmer kann beschafft werden. Zuschrift. unter Nr. 7255 K

Suche verb. FS-Techn. m. PKW, biete gut. Gehalt u. 4-Zi.-Wohnung. u. Nr. 7249 B

Rundfunk-Fernsehtechniker-Meister, per sofort nach Passau gesucht. Bestes Arbeitsklima, über-tarifliche Bezahlung. Zuschrift. erb. u. Nr. 7245 X

Rdf.-FS-Techniker oder Meister für Recklinghausen u. Marl-Hüls gesucht. Wohnung kann gestellt werden. Schriftl. Angebote an Radio Heinrich Fels, 435 Recklinghausen, Kunibertstraße 31

Für uns. FS-Werkstätte in München (Schwabing) suchen wir junge FS-Techniker (Innen- u. Außendienst) u. 1 FS-Techniker-Meister bei bester Bezahlung. Zuschr. u. Nr. 7243 T

Welcher FS-Technik. will sich selbständig machen? Ang. unt. Nr. 7209 B

Selbständig arbeitender Fernsehtechniker gesucht. Raum Wuppertal-Essen. Bewerbung unter Nr. 7191 erbeten.

Fernsehtechniker, 25 J., Erfahrung in FFS und Elektronik, z. Z. Meisterkursus, sucht neues Aufgabengebiet zum 1. 1. 69. Raum Düsseldorf, Krefeld, Mönchengladbach. Angeb. unt. Nr. 7257 M

Radiotechnician, 25, single, wanted: Employment in Canada or USA (Immigration secure) Specials: Radio & TV, Electronics. Zuschr. unt. Nr. 7253 G

Rdf.-FS-Mech., 23 J., sucht Stelle in Toronto, Canada. W. Klapp, 1150 Kingston-Rd. Apt. 400, Scarborough-Ontario

Elektroniktechniker (staatl. gepr.), 28 J., Funkoffizier (Handelsmarine), Erfahrung im Service von Funk- und Funknavigationsgeräten der Luft- und Seefahrt, technisch. Englisch, sucht Stellung z. 1. 1. 69 in kommerz. Nachrichtentechn. Außendienst, auch Ausland angenehm! Zuschriften erbeten unter Nr. 7246 Y

Rdf.- und FS-Techniker, 23 J., verb., Auslandserrf., Führersch. Kl. 3, engl., span., franz. Sprachk., an selbst. Arb. gew., mit guten Kenntn. d. Halbleitertechn. u. allg. Elektronik sucht zum 1. 4. 69 neuen Wirkungskreis in der Industrie, Ausland (auch Übers.) angenehm. Zuschr. erb. u. Nr. 7260 R

Fabrikneues Revox-Chassis A 77 in tadellosem Zustand, um 1175 DM, zu verkaufen (1 Jahr Garantie). Näheres auf Anfrage unt. Nr. 7247 Z

Verk. KW-Empf. (neuw.) Lafayette HE 30 f. 300 DM. F. Hebauer, 8803 Rothenburg/T., Georgengasse 17

Gelegenheit! 200 W KW-Sender R 4, für alle Amateurbänder, 1 Helicrafters-Empfänger, 1 Philips-Meßsender, 1 Philips-NF-Oszillograf, zusammen 480 DM. Gunter Herppich, 805 Freising, Erdinger Str. 86, Tel. 22 04

Hi-Fi-Steuerger. Nordm. 8001, Box Grund. 30a u. PE LB 30 T. Eckelmann, Wiesbaden, Unt. Warte 2

Gelegenheit! 13-cm-Oszillograf Hameg, 490 DM, u. Analogrechner Heathkit, 590 DM. Tel. 04 11/44 47 71

Studio-Abhörlautsprecher m. eingebaut. Verstärker, Preis 340 DM. Näheres unter Nr. 7262 T

Kpl. Lehrg. Radio- und Fernsehtechnik (Christiani), völlig neuw. 330 DM. Ang. u. Nr. 7259 P

Hausanlagen f. 10, 6 u. 4 Nbst. netzgesp. mit App. zu verk. u. Nr. 7266 D

SUCHE

Suche geb. Grundig-Tuner HF 10 od. ä. Weisser, 6 Frankf.-NO 14, Beselerstraße 7

Suche einen „Telefon-Anrufbeantworter“, geb., jedoch gut erhalten, zu günstigem Preis. Angebote unter Nr. 7251 E

Wer hat? Wer weiß? 4-Kanal-Vorverstärker für Filmtheater, Telefonkinoverstärker (2 x EL 34), sucht Pauli-Schultrich, 2 Hamburg 22, Bachstraße 72

Osram-Glimmlampe Te 20 (Spannungshalter). Robert Kenter, 6836 Oftersheim, v.-Stein-Str. 20

Suche Posten Kleinrelais, 2xUM, Kont.-Bel. 2-5 A, 220 V, Spulensp. 6-220 V =. Ang. u. Nr. 7244 W

Grundig-Endstufe NF 20, sucht dringend F. Berlik, 6331 Brandobersdorf, Bornbachstraße 6

Suche Telef.-Magnetofon 77 und Telef.- oder Grundig-Anrufbeantworter. Angebot mit Preis an Frank Bärthel, V. Längg. 16, S-44 100 Alingsås

VERSCHIEDENES

Rdf.-FS-Techniker sucht Heimarbeit evtl. bestücken von gedr. Platten od. ä. Ang. unt. Nr. 7252 F

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskreis als Meister u. Konzessionsträger. Angeb. unt. Nr. 7216 K

Amateur (Frührentner), gel. Kaufm., sucht bei fr. Mitarb. Beschäftig. in Elektron.-Branche, auch Bet. an Versandg. möglich. Ang. u. Nr. 7256 L

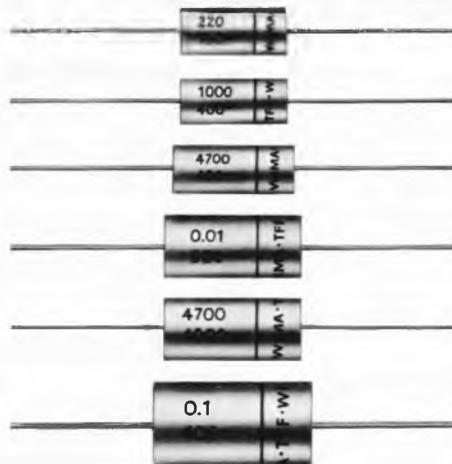
FS-Techniker-Kaufmann, 37 J., Führersch. Kl. 3, mehrl. Erfahrg. im FS- u. Rdf.-Service u. -Verkauf sowie Farb-FS-Ausbildg., übernimmt Kundendienst i. Raum Stuttgart. Räume vorhanden. Angeb. unt. Nr. 7248 A

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
Amato	1895	Lehnert & Schick	1906
Arlt	1894, 1909	Lehmann	1893
Bad. Telefonbau	1839	Lindy	1904
Balü	1840	Loewe Opta	1875
Bauer	1904	Maier	1907
Bauser	1902	Machatsch	1904
Bergmann	1907	Merkur	1897
Berkenhoff & Drebes	1839	Metrawatt	1836
Bernstein	1894	Metrix	1843
Blaupunkt	1865	Michalski	1902
BSW	1907	Mündersbach	1905
Böhm	1906	Nadler	1834
Bogen	1835, 1907	Neuberger	1849
Bosch	1825	Neumüller	1920
Bosch-Elektronik	1833	Neye	1827
Bürklin	1893, 1905	Niedermeier	1902
Conrad	1892, 1894, 1895, 1898, 1901, 1906	Nolde	1898
Cataphote	1897	Oppermann	1902
Daimon	1822	Pese	1906
Dantronik	1906	Philips	1866
drahtl. nachrichtentechnik	1902	Priebsch	1907
Drobig	1900	Queck	18
Dynacord	1897	Rael-Nord	1903
Elac	1824	Rausch	1893
Elektro-Versand	1907	Revox	1841
Electron-Music	1906	H. Richter	1902
Euratele	1900	Richter & Co.	1902
Felzmann	1906	RIM	1830
Femeg	1905	Rimpex	1909
Fern	1846, 1899	Sanyo	1848
Fernseh-Servicegesellschaft	1902	Sauerbeck	1905
Fietze	1905	Sell & Stemmler	1841
FTE	1837	Sennheiser	1850
FTE-Sommerkamp	1893, 1898	Sihn	1843
Funat	1907	Suhr	1904
Funke	1905	J. Schäfer	1904
Gas. f. ind. Technik	1906	R. Schäfer	1897
Graetz	1829	Schaub-Lorenz	1876
Gröteke	1907	Scheicher	1898
Gruber	1906	A. Schneider	1906
Gulden	1904	R. Schneider	1898
Heathkit	1838	Schnittger	1902
Heer	1902	Schünemann	18
Heim-Electric	1828	Schwaiger	1846
Heinze & Bolek	1905	Stein	1907
Helkop	1907	Studiengemeinschaft	1906
Heninger	1893, 1895	Stürken	1897
Herrmann	1907	Technik-Versand	1906
lnntal-Bastlerversand	1897	Tehaka	1900
Intermetall	1823	Telefunken	1891
Inst. f. Fernunterricht	1902, 1906	Thuir	1907
Kaminski	1898	Tokai	1902
Kaminzky	1909	Trio	1832
Karst	1896	Ulmer	1907
Kassubek	1894	Ulvo	1847
Klages	1900	Verlag Deutscher Elektrohandwerk	1838
Klein + Hummel	1826, 1896	Visaphon	1902
Knecht	1896	Völkner	1844, 1845
Knitter	1904	Walther	1907
Kolbe	1831	Waltham	1896, 1906
Konni	1902	Weiss	1904
Kroha	1846	Wesp	1907
Kroll	1896	Westermann	1919
Kunz	1906	Winckler	1836
Labudda	1839	Wuttke	1905
LAC-Import	1904	Zars	1906
		Zitzen	1896

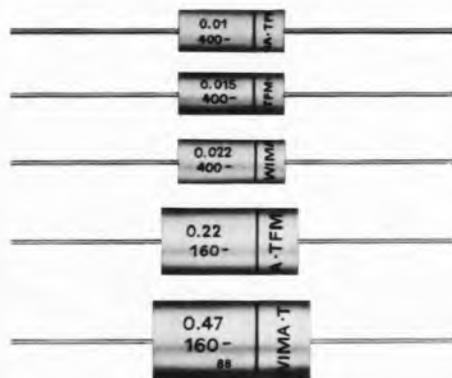
WIMA-Polyester-Kondensatoren mit axialen Drahtanschlüssen



WIMA-Tropyfol F

Mit Folienbelägen.
Vollständig in Gießharz
eingebettet.
**Ungewöhnlich resistent
gegen Feuchtigkeitseinflüsse.**

Nennspannungen;
100 V-, 160 V-, 400 V-,
630 V- und 1000 V-.
Kapazitäten
von 47 pF bis 0,22 μ F.



WIMA-Tropyfol M

Metallisiert.
Selbsteilend.
Geringe Abmessungen.
Seit Jahren im In- und
Ausland eingeführt
und bewährt.

Nennspannungen:
160 V- und 400 V-.
Kapazitäten
von 0,01 μ F bis 1 μ F.



Fordern Sie bitte unseren Prospekt an!

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 408012

B 3108

Modell 9000

DIGITAL VOLTMETER

SYSTRON  DONNER

- Dual slope Messung
- Konstante, hohe Eingangsimpedanz
- 4 Gleichspannungsbereiche
- 5 Ohm-Bereiche
- Auflösung 1 mV bzw. 1 Ω
- Genauigkeit 0,1 % der Anzeige
- Automatische Polaritätsanzeige
- 6 Anzeigen pro Sekunde
- Preis 2 175 – DM
- Ab Lager lieferbar!



NEUMÜLLER ^{+CO}
GMBH
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de