

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Besuch bei General Electric
UHF-Vorsatzgeräte zum Experimentieren
Kapazitätsdiodenabstimmung
des Mittelwellenbereichs
Vielseitige Gegensprechanlage
Stehwellenmeßbrücke für Amateure

B 3108 D

11

1.80 DM

Zum Titelbild: Die heutigen Amateur-Funkstationen sind keine „Bastelbuden“ mehr, sondern vielfach mit modernsten Empfängern und Geräten aus industrieller Fertigung ausgestattet. Aufnahme: H. Merkle





Warum Gold?

Mit *Permacolor* liegt Gold richtig, denn am goldenen Farbton erkennen Sie am besten die Qualität einer Farbbildröhre. Achten Sie darauf! Unsere neuen Farbbildröhren in *Permacolor*-Technik haben immer die gleiche, brillante Farbbildwiedergabe, auch gleich nach dem Einschalten. Durch eine spezielle Aufhängung der Lochmaske konnten wir das erreichen. Übrigens, der Zeitaufwand für den Service ist damit wesentlich verringert worden. Das ist für Sie bares Geld! Bisher war der Kontrast bei Farbbildröhren ein Problem. Wir haben jetzt durch besondere Wahl des roten Phosphors die Helligkeit des Schirmbildes um 20% gesteigert. Damit wird selbst in hellen Räumen Farbfernsehen problemlos. Und nicht zu vergessen: beim Schwarzweiß-Empfang sehen Sie wirklich weiße Flächen.

Hervorragend ist auch die Qualität. Weltweite Erfahrungen und jahrzehntelange Entwicklungen stecken in jeder *Permacolor*-Farbbildröhre. Untersuchungen über die Lebensdauer zeigten Betriebszeiten, die nur mit Langlebensdauer-Röhren vergleichbar sind. Selbstverständlich sind SEL-Farbbildröhren auch in SELBOND®-Technik lieferbar.

Der Vorteile wegen: SEL-Farbbildröhren mit *Permacolor*!

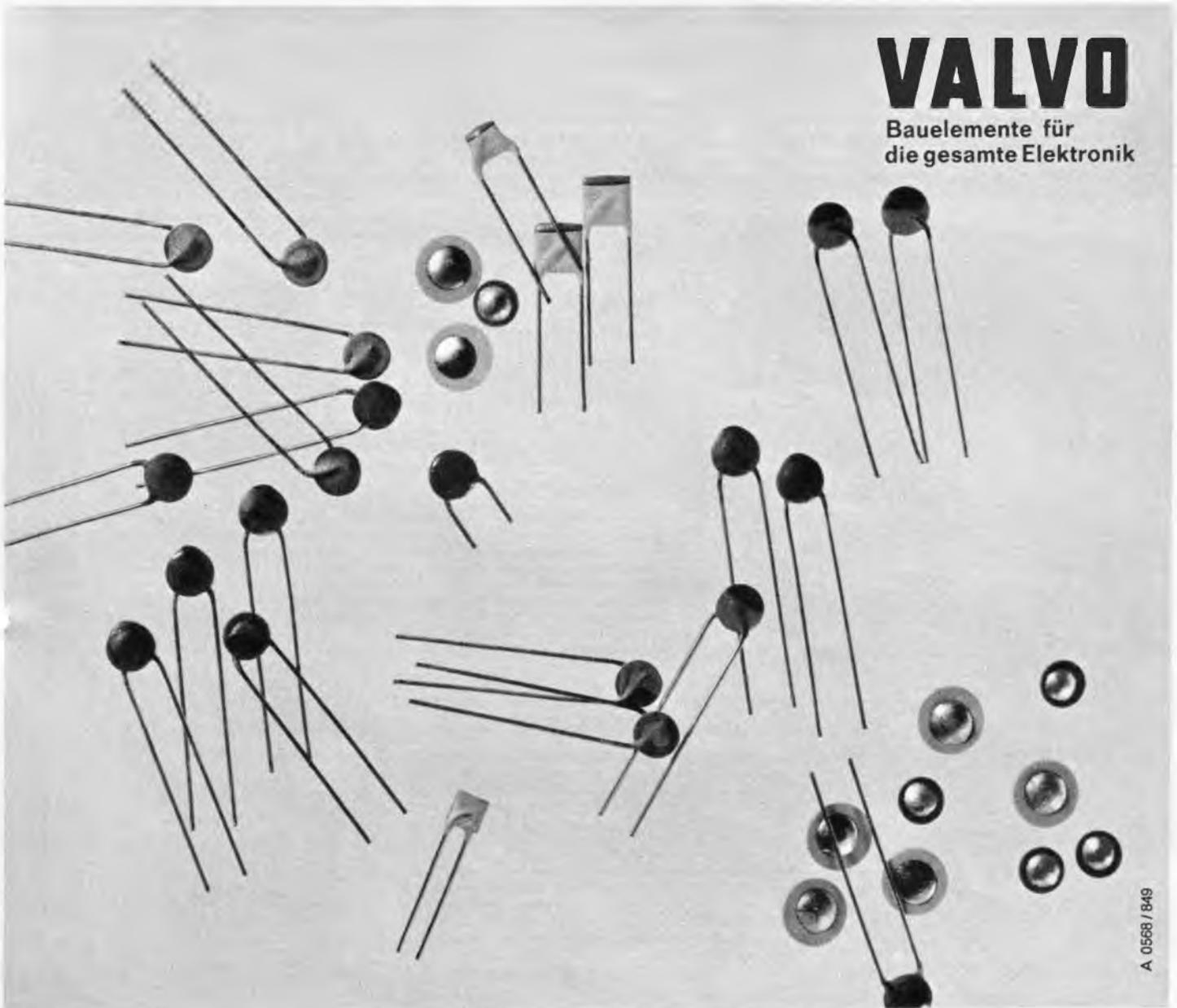
Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Röhren
73 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112
Telefon: ** (07 11) 3 51 41, Telex: 7-23 594

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



VALVO

Bauelemente für
die gesamte Elektronik



A 0568 / 849

Keramik-Scheibenkondensatoren Programmerweiterung

Erweitertes TK_C- und C-Spektrum bei Miniatur- Scheibenkondensatoren Ep 40 V -

(Neue Reihen sind hervorgehoben)

Typ IB: P 100, NP 0, **N 075**, N 150, **N 220**,
N 470, N 750, **N 1500**,
1 pF bis 390 pF

Typ II: 180 pF bis 22000 pF

Rastermaß: 2,5 mm (normal) oder 5 mm
Drahtanschlüsse auf Wunsch gekürzt

Erweitertes C-Spektrum bei Scheibenkondensatoren Sp 5 und Sp 8 400 V -

Typ IB: 0,5 pF bis 100 pF

Typ II: 27 pF bis 3900 pF (für 250 V- bis
6800 pF)

Rastermaß: 5 mm

Drahtanschlüsse auf Wunsch gekürzt

Neu! Scheibenkondensatoren ohne Drahtanschlüsse Se 5 und Se 8 400 V -

Typ IB: P 100, NP 0, N 075, N 150, N 220,
N 470, N 750, N 1500,
0,5 bis 68 pF

Typ II: 27 pF bis 2200 pF



VALVO GmbH Hamburg

Ihr Kundendienst-Techniker freut sich bestimmt ...

... über diese praktischen Meß- und Prüfgeräte

von **HEATHKIT®**



Bausatz: nur DM 129.-*
betriebsfertig: nur DM 189.-*
*(einschl. Batterien)

Diese Geräte erhalten Sie betriebsfertig auch bei:

Ing. Edm. Zierold, 1 Berlin 62, Belziger Str. 25 ·
Dietr. Schuricht, 28 Bremen 1, Richtweg 30 und
3 Hannover, Alte Celler Heerstr. 37 · Hans Hager KG,
46 Dortmund, Heiliger Weg 60 · Robt. Merkelbach
KG, 43 Essen, Maxstr. 27 · W. Meier & Co., 5 Köln-
Braunsfeld, Maarweg 66 · RETRON GmbH, 34 Göt-
tingen, Lotzestr. 22 · Otto Gruoner, 7 Stuttgart 1,
Katharinenstr. 20 und 85 Nürnberg, Marienplatz 12 ·
Südschall GmbH, 79 Ulm, Gaisenbergstr. 29 · Arn.
Montanus, 23 Kiel, Mühlenweg 166

Transistor-Voltmeter IM-17

Je 4 Gleich- und Wechselspannungs-Meßbereiche von 0..1 V bis 0..1000 V.S.E. · Vier Ohm-Meßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 MΩ (10-Ω-Marke in Skalenmitte) · Meßgenauigkeit bei DC ± 3 %, bei AC und Ω ± 5 % v.S.E. · Eingangswiderstand 10 MΩ bei DC, 1 MΩ bei AC · Frequenzgang 10 Hz bis 1 MHz ± 1 dB · 200-µA-Drehspulmeßwerk mit 100°-Skala · Netzunabhängiger Betrieb mit einer 1,5-V-Monozelle und einer 8,4-V-Quecksilberzelle · Bequeme Einknopfbedienung · Nullpunkt- und Ohm-Einstellregler · Polaritäts-Umschalter (DC+/DC-) · Drei fest eingebaute Meßschnüre mit Tastspitzen und Krokodilklemmen · 1 FE-, 4 Si-Transistoren + 1 Diode · Robustes Kunststoffgehäuse mit Traggriff, Schnappverschluss und Kabelfach · Anschlußbuchse für HF- und HV-Tastköpfe

IM-17

NEU



IMA-17-1

Luxus-Etui IMA-17-1

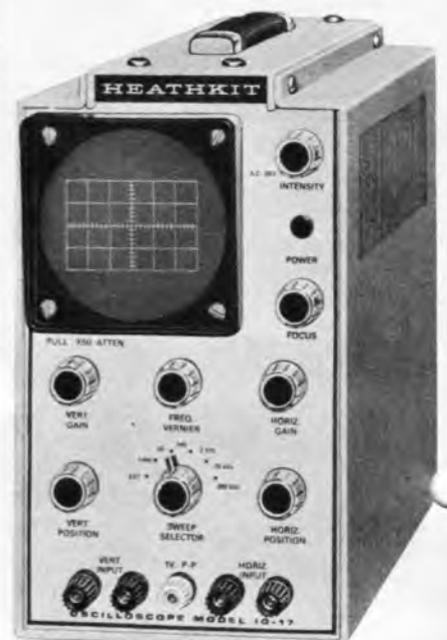
Aus Offenbach, der weltbekannten Lederwarenstadt, stammt dieser elegante „Maßanzug“ für unser Transistorvoltmeter IM-17. Das Luxus-Etui IMA-17-1 ist aus saffianartigem, schwarzem SKAI-FIN gefertigt, innen mit Moltopren kaschiert und mit grünem Synthetic-Samt ausgekleidet. Der Deckel mit Druckknopfverschluss kann ganz zurückgeklappt werden und hindert nicht beim Einstellen und Ablesen des Gerätes, der bequeme Traggriff läßt sich auf Wunsch abnehmen. Im Luxus-Etui IMA-17-1 ist Ihr wertvolles IM-17 jederzeit vor Stößen, Kratzern und Staub geschützt, sein günstiger Preis macht es zu einer wirklich empfehlenswerten Anschaffung.

Preis: DM 19.80

7-cm-Breitband-Kleinoszillograf IO-17

Bausatz: DM 399.-
betriebsfertig: DM 549.-

Ein kompakter, vielseitiger und robuster Breitband-Oszillograf für Werkstatt, Labor und Lehrsaal mit allen Vorzügen eines „Großen“ · Y-Frequenzgang 5 Hz...5 MHz ± 3 dB · Y-Eingangsempfindlichkeit 30 mVss/Teilung · Eingangsimpedanz 1 MΩ/15...25 pF · X-Frequenzgang 2 Hz...300 kHz ± 3 dB · X-Eingangsempfindlichkeit 300 mVss/Teilung · Eingangsimpedanz 10 MΩ/15 pF · Kippfrequenzen zwischen 20 Hz und 200 kHz in 4 Bereichen grob einstellbar mit zusätzlichem Feinregler · Strahlrücklaufunterdrückung · Autom. Synchronisation · 7-cm-Katodenstrahlröhre mit durchgehender Abschirmung · Zenerstabilisiertes Netzteil in Halbleitertechnik · Servicegerechtes, mehrteiliges Gehäuse · 1 Vss-Eichspannungsbuchse · Helligkeits-, Schärfe- und Astigmatismus-Regler · Rasterscheibe mit cm-Teilung im Verhältnis 6 x 4 · Einfachster Selbstbau durch gedruckte Schaltung · Netzanschluß 105-125/210-250 V... · Abmessungen nur 242 x 140 x 369 mm · Gewicht ca. 6 kg



IO-17

Ausführliche technische Datenblätter (mit Schaltbild) dieser Geräte und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 mit über 180 weiteren interessanten Modellen zum Selbstbau und in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin. HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.- auch auf Teilzahlung. Die oben angegebenen Preise schließen die Mehrwertsteuer bereits ein.

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog

Senden Sie mir bitte kostenlos Datenblätter für folgende Geräte

(Zutreffendes ankreuzen)

(Typen-Nr.) _____

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



HEATHKIT Geräte GmbH

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

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

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



Erich Wolgemuth. Graetz-Werk Bochum

Sein scharfer Blick schneidet auch dem kleinsten Fehler den Lebensfaden ab.

Er hat den schärfsten Blick im ganzen Betrieb. Und den braucht er, um die Bildqualität jedes Fernsehgeräts zu prüfen.

Wenn er zufrieden ist, unterschreibt er die **Prüfgarantiekarte**. Ist er's nicht, weist er das ganze Gerät zurück. Selbst dann, wenn andere das Bild noch für gut genug halten würden.

Aber der Prüfer ist er. Keine Unterschrift, keine Prüfgarantie.

Und ohne Prüfgarantie keine Auslieferung!

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.

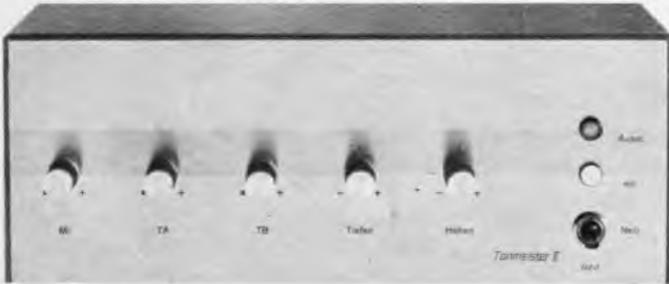
Begriff des Vertrauens





RIM-Stil '68 große Klasse

Tausendfach bewährte Mischverstärker

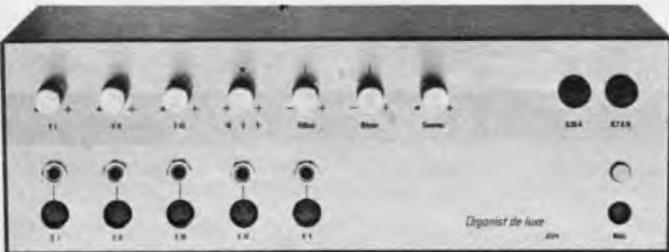


RIM-»Tonmeister de Luxe« 17/15-Watt-Klasse

Ein Vollverstärker mit 3 miteinander mischbaren Eingängen: Mikrofon – TA und Tonband. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Frequenzbereich: 50–15 000 Hz.

Ausgang: 4–16 Ω und 100 V Ausgang (800 Ω bei 12,5 W). Aussteuerungskontrolle. Maße: B 30 x T 22 x H 11 cm. Metallgebürstete u. geschliffene Frontplatte.

Preis: **Kompl. RIM-Bausatz:** DM 219.– RIM-Baumapfe DM 4.–
Betriebsfertiges Gerät: DM 298.–



RIM-»Organist de Luxe« 40/35-Watt-Klasse

Gegentakt-Parallelverstärker mit Ultralinear-Ausgangsübertrager, 5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar, 3 Eingänge für Mikrofone bzw. Instrumente und 2 Tonträgeringänge, wie TA und Tb. Getrennte Höhen- und Baßregelung. Lautstärke-Summenregler, 10 Röhren, davon 4 EL 84. Klinkensteckerbuchsen und Normbuchsen. Maße: B 35,5 x T 24 x H 12 cm. Metallgebürstete und geschliffene Frontplatte.

Preis: **Kompl. RIM-Bausatz:** DM 298.– RIM-Baumapfe DM 4.50
Betriebsfertiges Gerät: DM 398.–



Elegante RIM-Tonsäulen

Für Veranstaltungsräume aller Art

Allseitig geschlossene, akustisch gedämpfte Gehäuse. Impedanz: 4–16 Ω . Eingebauter Übertrager für 100-V-Anschluß. Gehäuse wahlweise schwarzer oder hellgrauer Kunststoffüberzug mit Ledernarbung. Schallwand: Silbergrau.

20-W-Tonsäule

Übertragungsbereich: ca. 60–15 000 Hz
Bestückung: 4 dyn. Ovallautsprecher 150 x 210 mm
Gehäuse-Abmessungen: 1030 x 285 x 140 mm
Betriebsfertig mit eingeb. Übertrager **DM 199.–**

40-W-Tonsäule

Übertragungsbereich: ca. 30–12 000 Hz
Bestückung: 4 dyn. Rundlautsprecher 270 mm ϕ
Gehäuse-Abmessungen: 1375 x 345 x 165 mm
Betriebsfertig mit eingeb. Übertrager **DM 299.–**



Leistungsstarke HiFi-Lautsprecherboxen

für Mono- und Stereo-Verstärkeranlagen

Gehäuse-Abmessungen: H 630 x B 350 x T 300 mm. Ausführung: amerikan. Nußbaum natur. Mit Normstecker nach DIN 41 529.

30-Watt-Modell »RB 4 N 30«

Bestückung: Je 1 Tiefton- und Mittelton-Lautsprecher und 2 Hochton-Lautsprecher. Frequenzbereich: 30 bis 16 000 Hz. Impedanz: 6 Ω (800 Hz) **nur DM 179.–**

25-Watt-Modell »RB 2 N 25«

Bestückung: Je 1 Tiefton- und Mittelton-Lautsprecher. Frequenzbereich: 25–20 000 Hz. Impedanz 4,5 Ω **nur DM 169.–**

Auszug aus unserem Halbleiter-Angebot

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer!



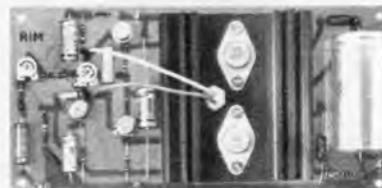
Fordern Sie bitte kostenl. die 16seitige **RIM-Halbleiter-Preisliste** mit etwa **2300 Typen** – Dioden – Transistoren – Thyristoren – FET-Transistoren – integrierte Schaltkreise – an!

Type	Preis in DM je Type bei Bezug von			Type	Preis in DM je Type bei Bezug von		
	1-19 Stück	20-99 Stück	ab 100 Stück		1-19 Stück	20-99 Stück	ab 100 Stück
Transistoren							
AC 151				BF 117	3.25	2.63	2.28
VII rauscharm	1.55	1.24	1.08	BF 121	2.85	2.33	2.02
AC 152 IV	2.30	1.89	1.64	BF 223	5.90	4.81	3.34
AC 122 gelb/rot	2.15	2.09	1.43	BFY 33	3.55	2.66	2.31
AC 125	2.15	1.72	1.49	BFY 34	3.95	3.14	2.72
AC 127	2.95	2.51	2.18	BFY 31/1/2	1.95	1.49	1.29
AC 127/132	6.30	4.71	4.09	BFY 41	3.95	3.17	2.75
AC 117	3.30	2.67	2.32	BSX 24	2.60	1.91	1.66
AC 130	5.75	4.79	4.15	BSX 68	2.25	1.65	1.43
AD 139	5.75	4.71	4.08	2 N 3055	11.50	11.20	9.73
AD 148	5.60	4.71	4.08	2 N 706	3.90	3.22	2.44
AD 150	7.50	6.27	5.44	2 N 3525	11.50	11.20	9.59
AD 155	4.85	4.70	3.27	40468	5.60	4.54	3.51
AD 164	4.95	4.64	3.54	Silizium-Gleichrichter			
AD 169	6.90	5.10	3.54	B 40			
AF 118	4.85	3.90	3.38	C 3200–2200	4.95	3.96	3.44
AF 126	2.70	2.43	2.10	B 80			
AF 139	2.95	2.73	1.98	C 3200–2200	5.80	4.46	3.87
AF 239	3.10	2.40	2.08	B 40			
ASY 27	3.95	3.55	3.08	C 5000–3000	9.75	7.75	5.58
ASY 28	3.30	2.73	2.36	B 80			
ASY 29	3.95	3.55	3.08	C 5000–3000	11.70	8.70	6.70
ASY 70	3.20	2.89	2.57	AA 112	–.65	–.52	–.45
BC 107	1.50	1.26	1.09	AA 113	–.75	–.57	–.51
BC 108	1.40	1.16	1.01	AA 116	–.65	–.52	–.45
BC 109	1.60	1.29	1.12	AA 117	–.75	–.57	–.51
BC 110	2.95	2.48	2.15	AA 118	–.80	–.63	–.54
BC 148	1.95	1.54	1.33	AA 119	–.75	–.60	–.52
BC 167	1.50	1.26	1.09	AA 132	–.65	–.52	–.45
BC 168	1.30	1.06	–.94	AA 134	–.60	–.53	–.47
BC 169	1.50	1.19	1.02	AA 143	–.45	–.38	–.33
BC 170 A/B/C	1.25	–.99	–.86	AA 144	–.55	–.50	–.43
BC 174	2.05	1.69	1.46	AA 13	–.80	–.64	–.56
BC 237	2.70	2.20	1.52	AA 21	–.75	–.61	–.53
BC 257	2.45	2.00	1.74	OA 81	–.75	–.63	–.54
BC 258	2.20	1.79	1.55	OA 85	–.75	–.63	–.54
BC 259	2.40	1.97	1.71	OA 91	–.75	–.57	–.51
BD 106 A	5.80	4.95	4.29	OA 150	–.65	–.57	–.51
BD 107 A	7.05	5.94	5.15	BY 100	1.75	1.58	1.38
BDY 15 A	6.15	5.25	4.55	BY 127	1.75	1.49	1.29
				BY 250	1.75	1.58	1.38

Enorm preisgünstig

20/15-Watt-Endverstärker-Baugruppe

in Silizium-Transistor-Technik
Modell »BG 15«



Sinusleistung 20 W b. 50 V, 12 W b. 35 V, 6 W b. 24 V · Klirgrad: $\leq 1\%$, 1000 Hz, 20 W/8 Ω · Frequenzbereich: 10–20 kHz ± 1 dB · Impedanz: 8 Ω , 5 Silizium-Trans · Maße: 175 x 85 mm.
Kompl. RIM-Bausatz einschl. Plan **nur DM 49.80**
Betriebsfertig einschl. Plan **DM 68.–**
Passender Netzteil hierzu: Auf Anfrage

RIM-Electronic-Jahrbuch '68 – 2. Auflage, 464 Seiten, Schutzgebühr DM 3.90
Nachnahme Inland DM 5.70

RADIO-RIM

Abt. F 3 · 8000 München 15
Bayerstr. 25, am Hbf
Telefon 08 11/55 72 21
Telex 528 166 rarim-d

Akkord-Motorette der perfekte Auto-Koffersuper



**Ein attraktives
Gerät mit
überzeugenden
Verkaufsargumenten.
Ein Universalsuper
für Auto,
Reise und Heim.**



Die voll autofähige Motorette erfüllt alle Forderungen, die Ihre Kunden heute an einen modernen Reisesuper stellen können: Leicht, handlich und robust, leistungsstark und vielseitig verwendbar. Dabei ist das Gerät äußerst preiswert und so für jedermann erschwinglich. Die superflache Bauweise ermöglicht den problemlosen Einbau auch in kleinere Fahrzeuge.

Disponieren Sie bitte rechtzeitig, denn die Nachfrage ist groß! Prospekte stehen Ihnen gern zur Verfügung. Postkarte genügt.

akkord

Akkord-Radio GmbH
6742 Herxheim/Pfalz
Deutschlands erste
Spezialfabrik für Kofferradios



**UNION
CARBIDE**

TANTALKONDENSATOREN

mit fester Sinteranode

nach MIL C 39003 A

A-Größe

von 0,82 μ F — 12 μ F
bei 60 V — 6 V

B-Größe

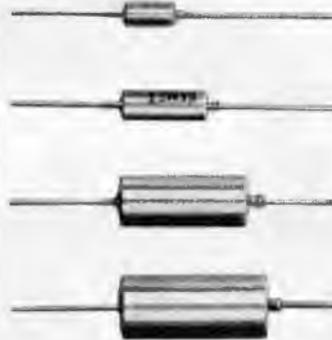
von 4,7 μ F — 100 μ F
bei 60 V — 6 V

C-Größe

von 12 μ F — 470 μ F
bei 60 V — 6 V

D-Größe

von 27 μ F — 1000 μ F
bei 60 V — 6 V



hohes CV-Produkt, getestet
nach höchsten MIL-Bestimmungen

nach MIL C 26655 B

A-Größe

von 0,1 μ F — 6,8 μ F
bei 100 V — 6 V

B-Größe

von 0,68 μ F — 56 μ F
bei 100 V — 6 V

C-Größe

von 4,7 μ F — 180 μ F
bei 75 V — 6 V

D-Größe

von 12 μ F — 330 μ F
bei 75 V — 6 V

Kurzfristige Lieferzeit — günstige Preise!

Wir informieren Sie ausführlich über diese Tantalkondensatoren. Geben Sie bitte die Kenn-Nr. F 57/58 bei Anfragen an.

ALFRED NEYE ENATECHNIK

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

1000 Berlin 22
Seebadstraße 17
Telefon 03 11/3 69 88 94

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



62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postfach 1145
Telefon 0 61 21/30 50 40 Telex 4186 508

CARAMANT

Wiesbaden



Fernseh- Kompakt-Kamera

Universell im Einsatz, an jedem
FS-Heimgerät sofort einsatz-
bereit. Für industrielle
Verwendung geeignet.

Maße: 30 x 16 x 14 cm. Gewicht ca. 6 kg
Anschl.-Werte: 110, 127, 220 V
50 Hz/50 VA

Vidicon-Empfindlichkeit: 10 Lux
Alle 16-mm-Objektive verwendbar.

PREIS: DM 950.— kompl. mit Vidicon und Objektiv
— jetzt auch mit Lichtautomatik —

AF 139 _____ DM 1,50
 AF 239 _____ DM 1,70
1 JAHR GARANTIE



Die von uns vertriebenen Transistoren und Dioden sind Bauteile, die von führenden Herstellern in unserem Auftrag gefertigt werden. Die Qualität wird von uns überprüft, so daß wir **1 Jahr Garantie** auf die bei uns gekauften Transistoren und Dioden gewähren können. Innerhalb der Garantiezeit ersetzen wir defekte Halbleiter durch gleiche oder – sofern ein Typ nicht mehr produziert wird – äquivalente Transistoren und Dioden nach unserer Wahl. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Voraussetzung für das Wirksamwerden unserer Garantie ist, daß die betreffenden Artikel von uns geliefert und in der Originalpackung an uns kostenfrei eingesandt werden.

Zeninger
 Geschäftsmarkung

Für Transistoren und Dioden mit diesen Preisen, mit umfassender Qualitätsgarantie, bei vollständigem Sortiment und prompter Lieferung sind wir sicher, der richtige Partner für den Radio- und Fernseh-Service zu sein. Ihr Partner!



Dieses Zeichen garantiert für Qualität!



Transistor-Tester WT-501A

- DC Beta 1...1000 (Genauigkeit $\pm 5\%$)
- J_C 100 μA ...1 A
- J_{CBO} 0...100 μA
- J_{CEO} 0...1 A

DM 285.- ausschl. MwSt./Lieferung ab Lager

Wir informieren Sie gern ausführlich über dieses Gerät. Geben Sie bitte die Kenn-Nr. F 56/68 bei Anfragen an.



ALFRED NEYE ENATECHNIK

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

1000 Berlin 22
Seebadstraße 17
Telefon 03 11/3 69 88 94

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 3
Telefon 08 11/52 79 28

TransCO-ZENERDIODEN

Bei den in der Folge aufgeführten Zenerdioden handelt es sich um ein deutsches Markenfabrikat.
Die Durchbruchspannungen sind nach der internationalen E 24-Reihe gestuft.

SILIZIUM-ZENER-DIODEN

im Metallgehäuse JEDEC TO-1 (250 mW)

Type	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von		
			1 St.	10 St.	100 St.
SiZD 3,3	3,3	50	-.75	-.70	-.60
SiZD 3,9	3,9	50	-.75	-.70	-.60
SiZD 4,7	4,7	40	-.75	-.70	-.60
SiZD 5,6	5,6	35	-.75	-.70	-.60
SiZD 6,8	6,8	30	-.75	-.70	-.60
SiZD 8,2	8,2	25	-.75	-.70	-.60
SiZD 10	10	20	-.75	-.70	-.60
SiZD 12	12	17	-.75	-.70	-.60

SILIZIUM-LEISTUNGS-ZENER-DIODEN

im Metallgehäuse mit M 4-Gewindestutzen (10 Watt)*

Type	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von		
			1 St.	10 St.	100 St.
LZD 5,6	5,6	200/1400**)	1.95	1.75	1.50
LZD 6,8	6,8	150/1200	1.95	1.75	1.50
LZD 8,2	8,2	130/1000	1.95	1.75	1.50
LZD 10	10	100/800	1.95	1.75	1.50
LZD 12	12	80/600	1.95	1.75	1.50
LZD 15	15	70/500	1.95	1.75	1.50

SILIZIUM-ZENER-DIODEN

im Metallgehäuse JEDEC DO-13 (1 Watt)

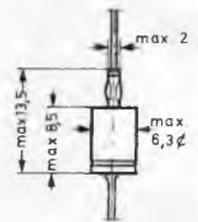
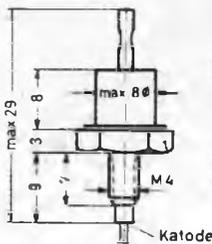
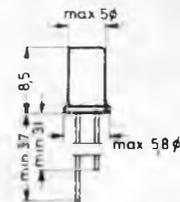
Type	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von		
			1 St.	10 St.	100 St.
SiLZD 3,3	3,3	100	-.95	-.90	-.80
SiLZD 3,9	3,9	100	-.95	-.90	-.80
SiLZD 4,7	4,7	100	-.95	-.90	-.80
SiLZD 5,6	5,6	100	-.95	-.90	-.80
SiLZD 6,8	6,8	100	-.95	-.90	-.80
SiLZD 8,2	8,2	100	-.95	-.90	-.80
SiLZD 10	10	50	-.95	-.90	-.80
SiLZD 12	12	50	-.95	-.90	-.80
SiLZD 15	15	50	-.95	-.90	-.80

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



ALLEINVERTRIEB:

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 83 68, Vorwahl 05 11, Telex 09 23 375

Versand: 3 Hannover: Hamburger Allee 55, Telefon-Sammel-Nr. 62 83 68, 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!

NATIONAL bringt, was längst fällig war! Das erste tragbare Fernsehgerät mit eingebautem Akku: NATIONAL TR-932B



Empfohlener Preis DM 769,-

Jetzt können Sie das verkaufen, was schon lange gefragt ist: ein tragbares Fernsehgerät, das überall spielt. Und das man mitnehmen kann wie ein Kofferradio. Auf diesen Wunsch konnten Sie bisher nur die Achseln zucken. Und davon klingelt es nicht in der Kasse.

Das TR-932B hat nicht nur alle technischen Vorzüge, um ein Bestseller zu werden. Es füllt eine echte Marktlücke. Denn es ist das einzige Fernsehgerät, bei dem man ohne separaten Akku auskommt, wenn man im Freien fernsehen will. Also das richtige Gerät für alle, denen Portables bisher nicht tragbar genug waren.

Technische Daten TR-932B: *Eingeb. Kassettenakku (4 Stunden Spieldauer), Direktanschluß auch für Netz (220 V) und Autobatterie, Lautsprecher vorn, getrennte Tuner, 23 cm Bildröhre.*

Auch das beste Gerät wird kein Bestseller, wenn es nicht marktgerecht ist. Darum betreiben wir eine umfangreiche Marktforschung. Und durch gezielte Werbung bringen wir neue Kunden in Ihr Geschäft. Denn NATIONAL-Geräte gibt es nicht an jeder Ecke. Sondern nur beim Fachhandel. Und Sie können sich darauf verlassen, daß es auch in Zukunft so bleibt.

NATIONAL-Geräte werden vom größten Radioproduzenten der Welt hergestellt: MATSUSHITA ELECTRIC. 3000 Forscher arbeiten ausschließlich an technischen Verbesserungen und Neuentwicklungen. Kompromißlose Tests garantieren die Weltmarkt-Qualität der NATIONAL-Geräte.

Dieses Zeichen
bürgt für Weltmarkt-Qualität

NATIONAL
MATSUSHITA ELECTRIC



Generalvertretung:
TRANSONIC Elektrohandels-gesellschaft mbH & Co.,
2 Hamburg 1, Abt. G 3, Wandalenweg 20,
Telefon 245252, Telex: 0213418

NADLER bietet an:

(Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer!)

NETZTRANSFORMATOREN

erstklassige solide Ausführung!



TF 1 Prim.: 220 V
Sek.: 4 V/1,5 VA
Schnitt: EI 25/25
DM 2.50



TF 2 Prim.: 220 V
Sek.: 6,3 V/0,5 A
Schnitt: M 42/15
DM 4.50



TF 3 Prim.: 220 V
Sek.: 12,6 V/0,4 A
Schnitt: M 42/15
DM 5.95



TF 4 Prim.: 220 V
Sek.: 15 V/1 A
Schnitt: M 55/20
DM 8.50



TF 5 Prim.: 220 V
Sek.: 24 V/240 mA
24 V/3 mA, 24 V/6 mA
Schnitt: M 55/30
DM 4.95



TF 6 Prim.: 220 V
Sek.: 50 V/2 A
Schnitt: M 85/45
DM 23.50



AUSGANGS-TRANSFORMATOREN

TF 7 für ECL 86
Sek.: 5 Ω
Schnitt: EI 40/17
DM 1.95



TF 8 Gegentakt-Ausgangs-
transform. für 2 ×
EL 84 m. Schirmgit-
teranzapfg.
Sek.: 5-15 Ω
Schnitt: EI 96/35
DM 19.50



AUTOTRANSFORMATOR
ATF 9 Prim.: 220/117 V
Sek.: 6,3 V/1 A
Schnitt: EI 60/20
DM 2.95

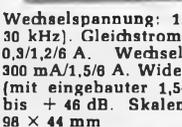


AEG-Kleingleichrichter
B 30 C 250
Brückengleichrichter f.
gedruckte Schaltung,
Raster 5,5
11 × 10 × 6 mm
nur DM 1.25

Fabrikneue, verbesserte Qualität!



Vielfach-Meßgerät
Normaltest 795
20 000 Ω/V = 4000 Ω/V ~
Drehspul-Spannbandmeß-
werk, 40 Meßbereiche.
Gleichspannung: 12 mV/
60 mV/300 mV/1,2/6/30/60/
120/600 V
Wechselspannung: 1,5/0,30/150/300/600 V (15 Hz bis
30 kHz). Gleichstrom: 30 µA, 120 µA/0,8/3/12/60 mA/
0,3/1,2/6 A. Widerstand: 150 µA/600 µA/3/15/60/
300 mA/1,5/6 A. Widerstand: 10-50 000 Ω/1 kΩ-5 MΩ
(mit eingebaute 1,5-V-Batterie). DB-Bereich: -20
bis +46 dB. Skalenlänge: 85 mm. Maße: 160 ×
98 × 44 mm
DM 99.50



Schiebetaste mit Zentralbefestigung
besonders geeignet für VHF-UHF-Umschaltung.
Keine mühevollen rechteckigen Ausschnitte
mehr nötig, sondern nur noch das Bohren
eines 12-mm-Loches.
Bestückung: 4 × UM
für Lötanschluß und für gedruckte Schaltung
(Norm 5,5 mm!)
Knopf schwarz glänzend, 8 mm Ø
per Stück DM 1.50
ab 10 Stück DM 1.35
ab 25 Stück DM 1.20



Vielfach-Instrument mit
Überlastungsschutz
Typ: 50 UT
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche:
50 000 Ω
Wechselspannungsbereiche:
15 000 Ω
mit Messerzeiger und Spie-
gelskala!
Meßbereiche für
Gleichspannung:
3-12-60-300-600-1200 V
Wechselspannung:
6-30-120-300-1200 V

Gleichstrom: 30 µA-8-80-600 mA
Widerstandsmessung: 0-18 kΩ-160 kΩ-1,6 MΩ-
16 MΩ, 10 Ω-100 Ω-10 kΩ-100 kΩ an direkter Skala
dB-Messung: -20 bis +63 dB
Abmessungen: 13 × 9 × 3,5 cm
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließ-
lich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle
für Widerstandsmessungen
DM 59.50
Lederkappe dazu DM 6.-



Präzisions-Röhrenvoltmeter
Typ: RV 66
(alte Typenbezeichnung KEW 142)
jetzt mit Spiegelskala!
Gleichspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt
in 7 Bereichen (11 MΩ)
Wechselspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt
in 7 Bereichen (1,4 MΩ)
V_{eff}-Bereiche:
von 0,1 bis 4000 Volt
in 7 Bereichen

Output-Bereiche (dB):
-20 dB bis +65 dB in 7 Bereichen
Widerstandsmessbereiche:
von 0,2 Ω bis 1000 MΩ in 7 Bereichen
Das Gerät ist bestückt mit 2 Röhren (EAA 91 und
ECC 82) sowie einer Diode. Netzanschluß 220 V
Wechselstrom. Gehäusemaße: 190 × 160 × 80 mm;
Gewicht: 1,8 kg. Mitgeliefert werden ein DC-Tast-
kopf, ein paar Meßschnüre sowie Betriebsanleitung
DM 139.75



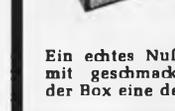
Hochspannungs-Tastkopf
bis 30 kV DM 29.-
HF-Tastkopf
bis 250 MHz DM 33.-

DER GROSSE VERKAUFSSCHLAGER!

Hi-Fi-Lautsprecher-Kompaktbox



Mit 13-cm-Tiefton-Kol-
benlautsprecher und
8-cm-Hochtonlautspe-
cher, optimal auf das
Gehäuse abgestimmt,
daher wird eine hohe
Tonqualität und eine
sorgfältige Resonanz-
dämpfung erreicht
Belastbarkeit: 15 W
Frequenzgang:
40...20 000 Hz
Anpassung: 5 Ω
Empfindlichk.: 97 dB/W
Abmessungen:
Breite 160 mm
Tiefe 180 mm
Höhe 300 mm
Ein echtes Nußbaumgehäuse, mittelbraun,
mit geschmackvollem Bespannstoff, gibt
der Box eine dezente, geschmackvolle Note.
DM 65.-



HIRSCHMANN-Autoantenne
Typ: AUTA 5850 CL
Versenkbar und abschließbare An-
tenne neuester Fertigung. Originalver-
packt, Teleskopklappe ausgezogen: 1800
mm. Mit Kabel, Stecker u. Haltebügel.
Schafllänge: 500 mm.
Für alle Wagen mit Pontonkarosserie.
Die Antenne hat einen abnehmbaren
Stülpknopf, ohne den die Antenne
versenkbar und abschließbar ist.
DM 22.50



SCHIEBETASTE
Best. geeignet für UHF/VHF-Umschaltung
Eine Taste, schwarz, eckig, 13 × 7 mm
Schaltvermögen: 4 × UM DM -65
Wie Abb., jedoch Taste eckig!

Ein Auszug aus unserem Röhrenangebot:

PABC 80	2.50	PCF 86	3.85	PL 36	4.20
PC 86	3.75	PCF 200	4.35	PL 81	3.50
PC 88	3.95	PCF 201	4.35	PL 82	2.70
PC 92	2.25	PCF 801	3.75	PL 83	2.60
PC 93	3.85	PCH 200	3.95	PL 84	2.60
PC 97	3.50	PCL 81	3.-	PL 500/504	4.95
PC 900	3.40	PCL 82	2.90	PM 84	1.50
PCC 84	2.60	PCL 84	3.-	PY 81	2.40
PCC 85	2.50	PCL 85	3.20	PY 82	2.40
PCC 88	3.80	PCL 86	3.20	PY 83	2.40
PCF 80	2.85	PCL 200	6.90	PY 88	2.75
PCF 82	2.75	PFL 200	3.95		

Alle Röhren kartonverpackt.
Übernahmegarantie!

Unsere beliebtesten Module



TONGENERATOR NEU!
Betr.-Spg.: 4...12 Volt; Lautsprecheran-
schluß: 3-8 Ohm; Frequenz regelbar zwi-
schen 150...12 000 Hz; Bestückung: 3 Sili-
ziumtransistoren; Verwendung: Für Morse-
übungsgeräte, NF-Generatoren, Warnan-
lagen usw. Das Gerät ist sehr lautstark.
Die Lautstärke läßt sich durch die Betriebs-
spannung regeln.
Mit Anschlußplan nur DM 4.50

ELEKTRONISCHES METRONOM NEU!
Betr.-Spg.: 3...12 Volt; Lautsprecheran-
schluß: 3-8 Ohm. Taktfrequenz regelbar
zwischen 20...300 Takte pro Minute. Be-
stückung: 2 Siliziumtransistoren. Verwen-
dung: Als Taktgeber für Funkamateure,
Musiker usw.
Mit Anschlußbeispielen nur DM 4.50

Lichtschranke oder Dämmerungsschalter



Gedruckte Schaltung mit 2
Transistoren AC 151. Das
Gerät ist in durchsichtigem
Kunststoff eingegossen, da-
her stoß- und schlagunemp-
findlich.
Betriebsspannung: 4-12 V
Fotowiderstand:
Fabrikat VALVO
Jetzt in runder Ausführung
und bedeutend kleiner als
bisher: 20 mm Ø × 25 mm
Mit Anschlußschema nur DM 6.50

ELEKTRONISCHER IMPULSGEBER

für Glühlampen und Relais.
Das Gerät ist mit 2 Transistoren und 2 Di-
oden bestückt. Die Impulsfrequenz beträgt
90 ± 20 Impulse pro Minute.
Temperaturbeständigkeit von +60 bis
-25 °C. Das Gerät ist für Warnblinklam-
pen, 6 Volt, 2,4 Watt, sowie über Relais
für Lampen beliebiger Leistung (z. B.
Rundumblinker für Kfz).
Bei Anschluß des Relais folgende Daten
beachten: ca. 30 Ω, 0,2 A bis 100 Ω, 0,06 A.
Betriebsspannung des Impulsgebers: 5 bis
7 Volt, Maße: 20 mm Ø × 25 mm.
Mit Anschlußbeispielen nur DM 4.50

Wieder am Lager:



Präzisions-Nachhallgerät, Typ: RE-6
Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von
Mono- und Stereoeinlagen. Eingang: 5-15 Ohm.
Ausgang: 10 kOhm, Frequenz: 100...6000 Hz. Ver-
zögerungszeit: 30 msec, Nachhalldauer: 2,5 sec.
Maße: 225 × 32 × 26 mm, im abgeschirmten Blech-
gehäuse mit Schwinggummibefestigung 9.50

GOLDDRAHTDIODEN

Type: 40 P 1, entspricht in den Daten den
Typen: OA 5/OA 180
Der einmalige Preis: 10 Stück -95
100 Stück 9.-
1000 Stück 80.-
Original-Karton = 2500 Stück 185.-

NEU! NEU!

NPN-Silizium-Planar-Transistor
BC 170 ähnlich
Kunststoffgehäuse TO-18
U_{cho} = 20 Volt
I_c = 100 mA 100 Stück DM 12.50
P_{tot} = 200 mW 200 Stück DM 22.-
f_T = 100 MHz 500 Stück DM 50.-
Wir möchten an dieser Stelle nochmals be-
tonen, daß wir keine Ausbauprodukte handeln!



Stereo-Kopfhörer
Typ DH 02-S
Äußerst schwere und kom-
pakte Ausführung mit Dop-
pel-Kopfhülse. Die Muscheln
sind mit Schaumgummi über-
zogen und in der Höhe, so-
wie in der Vertikalen ver-
stellbar. Für Mono u. Stereo verwendbar, 2 × 8 Ω;
30-16 000 Hz, einschl. Anschlußschnur und Stecker
DM 26.-

**EIN TRANSISTOR-ANGEBOT,
DAS IHRE BEACHTUNG FINDEN DÜRFTE !!**

	Stück	10	100
	Stück à	Stück à	Stück à
OC 602	-.50	-.45	-.40
OC 603 ausverkauft!			
OC 604	-.50	-.45	-.40
OC 602 spez.	-.60	-.55	-.50
OC 604 spez.	-.60	-.55	-.50
OC 612	-.60	-.55	-.50
OC 613 ausverkauft!			
OC 614	-.70	-.65	-.60
OC 615	-.70	-.65	-.60
AC 108	1.-	-.90	—
AC 117	1.-	—	—
AC 120	1.50	1.30	1.20
AC 127 P	1.65	1.55	1.50
AC 132 P	1.60	1.50	1.30
Komplementär-Paar			
AC 127/132	3.50	—	—
AC 127/152	2.80	—	—
AF 105	-.70	-.65	-.60
AF 135	1.50	1.40	1.30
ASY 24	1.95	1.50	1.30
BC 107	1.05	—	—
BC 108	1.05	—	—
BC 109	1.05	—	—
N BC 113 = BC 107 B	-.50	-.45	-.40
N BC 116	-.50	-.45	-.40
N BC 132 = 2 N 2926	-.50	-.45	-.40
N BC 153 als Komplex. zu N BC 113	-.50	-.45	-.40
N BC 172 = BC 108	-.50	-.45	-.40
N BC 173 = BC 109	-.50	-.45	-.40
N BF 161	-.60	-.55	-.50
N BF 175	-.60	-.55	-.50
2 N 706 = BSY 62/BSY 70	-.60	-.55	-.50
AD 138, 20 W z. Z. ausverkauft!			
AD 152, 6 W	1.-	-.90	-.70
AD 155, 6 W	1.-	-.90	-.70

Alle Transistoren typengestempelt!
Lieferung solange Vorrat reicht!

**SILIZIUM-
KLEINGLEICHRICHTER**

Anleg-Spr.: 100 V	
Dauerstrom: 500 mA	
per Stück	DM -40
10 Stück	DM 3.50
100 Stück	DM 30.-

**Silizium-Planar-Leistungs-
transistoren-Sortiment**

Amerikanische Fertigung. Keine Ausschuß-
transistoren. Garantie für jedes Stück!
Modernste Typen!

- 10 **NPN-TRANSISTOREN**
für hohe Spannungen
120 V, 0,8 W — CODE: ROT
entsprechend den Typen BC 117/BC 145
 - 10 **NPN-TRANSISTOREN**
für Audio-Treiberstufen
40 V, 0,8 W, I_c 200 mA — CODE: GELB
entsprechend BC 115
 - 10 **PNP-TRANSISTOREN**
für universelle Anwendung
45 V, 0,8 W, I_c 600 mA,
CODE: SCHWARZ, entsprechend BC 116
- 30 Transistoren in Epoxy-TO-5-Gehäuse,
neu und ungebraucht.
Diese Transistoren sind mit Farbpunk-
ten gezeichnet.

für nur **4.50**



... und auch hieraus können wir Ihnen
bieten:

	100	200	500
	Stück	Stück	Stück
Transistoren, Code ROT	20.-	35.-	75.-
Transistoren, Code GELB	20.-	35.-	75.-
Transistoren, Code SCHWARZ	20.-	35.-	75.-

Diese Transistoren werden nicht bezeich-
net, entsprechen jedoch den Typen wie in
unserem Leistungs-Tr.-Sortiment ange-
geben.

Mindestbestellmenge 100 Stück.
(Anfragen darunter zwecklos!)

Einmalig! Einmalig!

**Silizium-Planar-Transistoren
Sortiment**

Amerikanische Fertigung. Keine Ausschuß-
transistoren. Garantie für jedes Stück!
Modernste Typen!

- 10 **npn-Eingangs-Vorstufen-Transistoren**
Epoxy, TO-18, Code A
entsprechend BC 171/BC 172/BC 173,
2 N 2926
 - 10 **npn-HF-ZF-Transistoren**
Metall, TO-18, Code E
entsprechend BF 115/BF 184/BF 185
 - 10 **npn-Transistoren für schnelle Schalt-
vorgänge, hohe Grenzfrequenz**
Epoxy, TO-18, Code B
entsprechend BF 175/BF 161/BF 222
- 30 Transistoren, neu und ungebraucht!
Alle Transistoren bezeichnet!

für nur **3.95**



... und hieraus auf Wunsch vieler Kunden:

	100	200	500
	Stück	Stück	Stück
Transistoren, Code A	16.50	30.-	62.50
Transistoren, Code B	16.50	30.-	62.50
Transistoren, Code E	18.50	30.-	62.50

Diese Transistoren sind nicht bezeich-
net, entsprechen jedoch den Typen wie in
unserem Silizium-Planar-Transistoren-Sor-
timent angegeben.

Mindestbestellmenge 100 Stück.
(Anfragen darunter zwecklos!)

NADLER

Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41, Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55, Tel.-Sammel-Nr. 62 83 68, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55, Tel.-Sammel-Nr. 62 83 68, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN. Kein Versand unter DM 5.-; Ausland nicht unter
DM 30.-. Gerichtsstand und Erfüllungsort Hannover

**Löten und Entlöten mit einem Gerät
mit der MENTOR-Entlötpistole „Vacubit“**

Leicht, handlich, formschön, Netzanschluß 220/240 V
Ideal für Fertigung und Service

Probieren Sie MENTOR-Vacubit — Sie werden begeistert
sein



MENTOR

Ing. Dr. Paul Mozar
4 Düsseldorf-Gerresheim
Postfach 206, Tel. 69 30 32
FS. Nr. 0858 6734 ment

Wir stellen aus: Electronica München, Halle 3, Stand 3124

Thyristor-Zündung



**Hochspannungs-
Kondensator-Zündung**

Für alle Fahrzeuge mit
normaler Zündspule.

Winterfest nach
Industrienorm vergossen.

Ing. H. Könemann 3 Hannover Ubbenstraße 30 Tel. 0511/25294

Sie suchen den zuverlässigen 15/20 Watt Mono-Verstärker?

Ihre Entscheidung fällt auf unseren neuen Telewatt V 112 S, dem modernen Nachfolger
des tausendfach bewährten V 112. Hohe Leistungsreserve durch narrensichere Röhren-
Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 · 20 Watt Musikleistung · 15 Watt Sinus-Dauerton-
leistung · Optimale Endleistung auch bei 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-
Eingänge · Mikrofon-Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Aktentaschen-Format ·
Der Qualitäts-Allround-Verstärker für Jedermann · Verlangen Sie unser günstiges
Angebot.

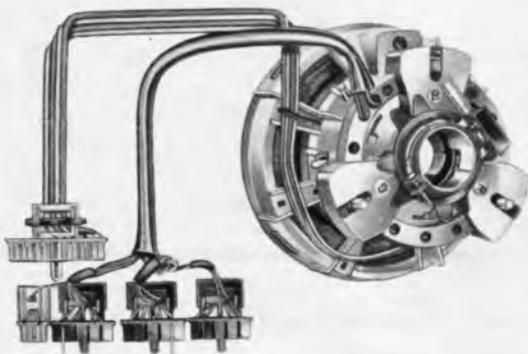
TELEWATT V 112 S



**KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 25 32 46**

Hamburg Walter Kluxen Nordkanalstraße 52
Hannover Hanns Schaefer Hagenstraße 26

TELEFUNKEN



Neue TELEFUNKEN-Farbablenkmittel

Die Ablenkeinheit **AEF 66** enthält in Kompaktbauweise
die Ablenkspulen
die Konvergenzeinheit
den Blaulateralmagneten

Einstellung der statischen Konvergenz mit alterungsbeständigen
Permanentmagneten oder wahlweise durch Gleichströme möglich

Voller Berührungsschutz durch Kabelanschlüsse mit Steckern
für alle Funktionen.

TELEFUNKEN AT 90/25/1502 und ZT 67/9 X

Zwei neue Zeilentransformatoren zur Wahl

AT 90/25/1502

für eine stabilisierte Betriebsspannung von 380 V
Hochspannungsstabilisierung durch Ballasttriode PD 500

ZT 67/9 X

für eine nicht stabilisierte Betriebsspannung von 320 V
Hochspannungsstabilisierung entweder durch Ballasttriode
oder durch Flankensteilheitsregelung
Umschaltbar 625/819 Zeilen

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

Einfallsreiche Ausstellungen in Berlin

In 35 Schaufenstern des Berliner Kaufhauses Karstadt (Schloßstraße) wurde im März für eine Sonderschau der Deutschen Bundespost im Innern des Hauses geworben (Bild 1). Dort zeigte man auf 1000 qm Fläche sogar mehr über die Aufgaben und Probleme unseres größten Dienstleistungsbetriebes als im vergangenen Jahr auf der Großen Deutschen Funkausstellung!

Neben einem Blick in die Geschichte des Post- und Fernmeldewesens wurde dem Besucher hauptsächlich nahegebracht, wie der Fortschritt der Posttechnik dem Postkunden selbst zugute kommt. So erfuhr man beispielsweise, daß 136 Seiten eines Fernsprechbuches auf einem einzigen Mikroplanfilm von 18 cm × 24 cm Größe untergebracht sind, den die Fernsprechauskunft dank eines entsprechenden Lesegerätes sekundenschnell überblicken kann.

Natürlich wurde auch dem populären Thema des Fernmeldeverkehrs über Satelliten breiter Raum gewidmet, und in humorvoller Weise erklärte man dem Besucher, bei welchen Fernsehstörungen der Servicemann oder der Funkmeßdienst der Deutschen Bundespost bemüht werden sollte. Ergänzt wurde dies durch eine kostenlose Antennenberatung.

Die Kurzwellenstation DL7NVA stellt schließlich den Kontakt mit Funkamateuren aus aller Welt her. - Selbst an die jüngsten Besucher hatte man gedacht und richtete ihnen ein Kinderpostamt mit eigener Rohrpostanlage ein.



Oben: Bild 1. Nachrichtensatellit und Sonderstempel als Blickfang für die Bundespost-Ausstellung im Kaufhaus Karstadt, Berlin-Steglitz (Aufnahme: Dennewitz)

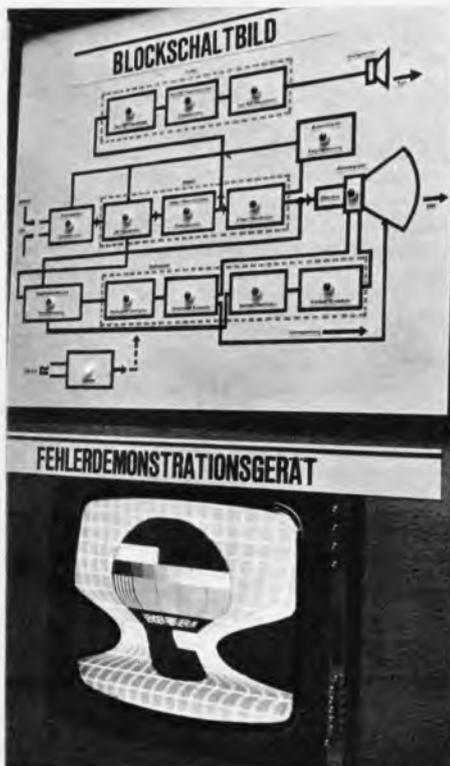
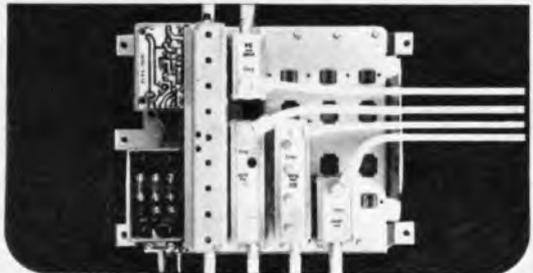
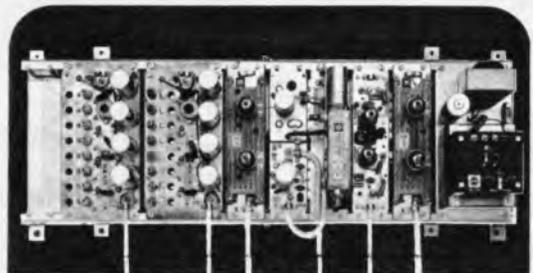


Bild 2. Im Blockschaltbild meldet ein Lämpchen den Ort des Fehlers. Hier: fehlerhafter Kondensator im Netzteil (Aufnahme: Schwahn)

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.

Tauschen Sie Antennenverstärker gegen bares Geld! Tauschen Sie Röhren gegen Transistorverstärker! Machen Sie mit bei der Aktion: Alt gegen Neu



Bieten Sie Ihren Kunden die Vorteile der WISI-VU-Transistorverstärker. Sie bieten ihnen dadurch eine Antennenanlage, die auf dem neuesten Stand der Technik ist.



WILHELM SIHN JR. KG.

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

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen über die Aktion Alt gegen Neu.

Name _____

Ort _____

Straße _____

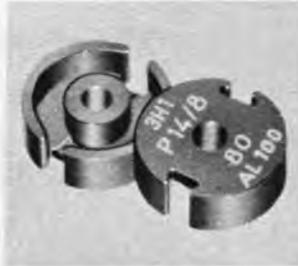
VALVO

Bauelemente
für die gesamte Elektronik

Ferroxcube-Kerne aus FXC 3 und FXC 4 aus unserem Vorzugsprogramm

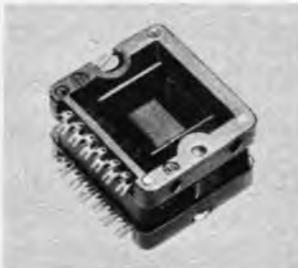
P-Schalenkerne

nach DIN 41 293
Durchmesser: von 11 bis 36 mm
AL-Werte: von 160 bis 9600 nH
Spulenkörper nach DIN 41 294
Anschlußplatten
Gewindesatz
Regelstifte
Federring
Gehäuse



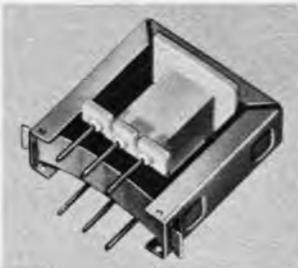
E-Kerne

nach DIN 41 295
von M 20 bis M 65
mit und ohne Luftspalt
Spulenkörper
von M 20 bis M 65
nach DIN 41 305



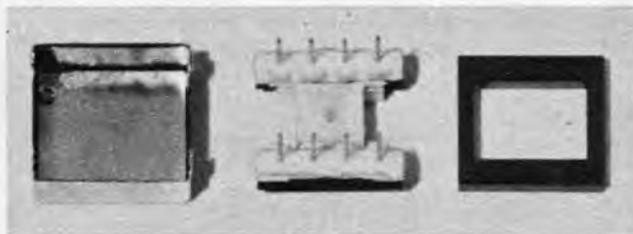
EI-25-Kerne

mit und ohne Luftspalt



H-Kerne

von H 7 bis H 20
ohne Luftspalt
einschl. Gehäuse



Kreuzkerne

nach DIN 41 299
von X 22 bis X 35
Spulenkörper
nach DIN-Entwurf 41 277



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



VALVO GmbH Hamburg

H 0568/852

Worin mag nun der Grund liegen, daß die Deutsche Bundespost in dieser bisher unüblichen Weise für sich wirbt? – Offiziell wollte man den Besucher, der die hohe Informationsdichte von Messen und Ausstellungen scheut, im Vorbeigehen ansprechen. Daß man dazu das Forum eines Warenhauses wählte, ist nur allzu verständlich, obwohl eine derartige Assoziation in früheren Jahren wohl kaum das Stadium der Diskussion erreicht haben dürfte. Hier macht sich eine Entwicklung bemerkbar, die auch an der Bundespost nicht spurlos vorübergehen konnte: das Fehlen einer Generation. Die sich immer mehr verjüngende Führungsschicht möchte von dem teilweise unberechtigten Nimbus einer auf Aktenstaub aufgebauten Institution loskommen und bedient sich daher des modernen Mittels der public relations in raffinierter und gekonnter Weise.

Ebenfalls in einem Kaufhaus – im eigenen in Berlin-Charlottenburg – hatte die Neckermann Versand KG eine Ausstellung der eigenen Fernseh-, Rundfunk- und Phonogeräte aufgebaut; 60 Fernsehempfänger liefen gleichzeitig. Anziehungspunkte waren u. a. die voll in Betrieb befindliche Servicewerkstatt, ein Fernseh-Telefon mit drahtgebundenen Kameras und Monitore, Stereo- und Playback-Studios und ein Gerät zur Demonstration von Fehlern im Fernsehgerät (Bild 2). Selbstverständlich fehlte auch hier nicht die Kurzwellenamateurstation; sie arbeitete unter dem Sonderrufzeichen DL Ø NA.

die nächste funkschau bringt

wie in den vergangenen Jahren ausführliche Berichte von der Hannover-Messe. Im Vordergrund stehen naturgemäß die Neuheiten der Unterhaltungselektronik. Wir berichten über Farb- und Schwarzweiß-Fernsehempfänger, Rundfunkgeräte, Antennen, El-Anlagen und -Bausteine, Meßgeräte, Röhren und Halbleiter sowie passive Bauelemente.

Weitere Beiträge sind u. a.:

Gittermustergeber für den Farbfernseh-Service

Prinzip und Herstellung einer stabförmigen Verzögerungsleitung

Nr. 12 erscheint als 2. Juni-Heft - Preis 1.80 DM

im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker
mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
vereinigt mit dem
RADIO-MAGAZIN

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG,
München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: Henning Kriehel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelm

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. 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 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 4.76 % (Steuersatz 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 – Meindorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

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

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers. Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 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 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprime en Allemagne.

Vorbereitung auf die Meisterprüfung

Die Handwerkskammer Würzburg veranstaltet im September 1968 einen Kurs zur Weiterbildung und Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk. Der Lehrgang wird jeden Samstag von 8.00 bis 16.00 Uhr in Würzburg durchgeführt und erstreckt sich über etwa sieben Monate. Der Kurs behandelt folgende Unterrichtsgebiete: Grundlagen der Funktechnik; Bauelemente und zusammengesetzte Schaltungen; Gleichrichter, Transistoren und Röhren; Empfängerschaltungen für Rundfunk, UKW und Fernsehtechnik (VHF und UHF) nach dem neuesten Stand der Technik; Antennenkunde; Planung von Gemeinschaftsantennen; VDE-Vorschriften 0855 (Antennen) und 0875 (Entstörung) sowie Fachrechnen und Planübungen für die Kalkulation.

Im Anschluß an den Lehrgang wird die Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk durchgeführt. Der Kurs eignet sich für Gesellen, selbständige Handwerker und Meisterprüfungsanwärter. Anmeldungen sind sofort an die Handwerkskammer Würzburg, Rennwegerring 3, zu richten.

Amateurfunk-Katalog

Als kurz nach Kriegsende deutsche Funkamateure amerikanische Kataloge zu Gesicht bekamen, fühlten sie sich in ein Märchenland versetzt. Noch nie hatten sie so umfangreiche Zusammenstellungen von Amateurgeräten und Spezialzubehör gesehen, wie in diesen US-Druckschriften. Der neueste 430 Seiten starke Katalog von Ing. Hannes Bauer, Bamberg, vermittelt heute das gleiche Bild. Er führt nahezu lückenlos alle Sender, Empfänger und Transceiver des In- und Auslandes an, alle Bausteine für Geräte und eine fast unübersehbare Menge an Zubehör und Bauteilen für den Funkamateureur.

Was diesen Katalog (Schutzgebühr 5 DM) für den Amateur besonders wertvoll macht, sind die eingestreuten technischen Beiträge, die ihn zum Nachschlagewerk erweitern. Hier einige Titel: Größere Senderleistung oder höherer Antennenaufwand? – Hinweise und Ratschläge für die Mobilantennen-Praxis – VDE-Sonderbestimmungen für Sendeantennenanlagen – Spannungs- und Stromverhältnis – Röhren-, Dioden- und Transistor-Vergleichstabellen – Oszillatorschaltungen für Grundwellenquarze – Beseitigung von Störungen benachbarter Rundfunk- und Fernsehempfänger – Farbkennzeichnung von Bauelementen. DL 6 KS

Ich bin schon jahrelang FUNKSCHAU-Bezieher! Warum bekomme ich plötzlich eine Rechnung?

Die Frage wird uns oft gestellt, und die Antwort darauf ist ganz einfach: Weil Sie Ihren Bezugspreis nicht zwischen dem 10. und 16. an die Post bezahlt haben! Früher nahm die Post den Termin nicht so genau. Viele fleißige Beamtenhände konnten noch nachträglich die Karteien korrigieren – Ihr Geld zum Verlag transportieren. Jetzt sind bei der Post seelenlose Computer am Werk, die dulden einfach keine Ausnahme. Wenn Sie dann aus irgendeinem Grunde die Frist auch nur um einen Tag versäumen, dann, ja dann sind Sie bei der Postkassierung abgemeldet. Die FUNKSCHAU kommt aber nach wie vor auf dem Postwege zu Ihnen (Geldtransport und Zeitungstransport sind seit dem 1. Januar 1968 getrennt). So, und für die Übergangszeit bekommen Sie eine Rechnung, bis der Computer Sie wieder einprogrammiert hat. Das hört sich umständlich an, und das ist es auch, nur ändern kann man diese zwingende Postvorschrift nicht. Doch man kann sie umgehen. Ein Jahresabonnement ist nicht nur billiger, es gibt auch nur eine Rechnung, und doch kommt die FUNKSCHAU regelmäßig ins Haus.

FUNKSCHAU-Postquittung und Mehrwertsteuer

Wenn der Postbote zwischen dem 10. und 16. eines jeden Monats das Bezugsgeld für die FUNKSCHAU kassiert, so tut er das im Auftrage des Verlages. Die Post kann aus diesem Grunde auch keine Bescheinigung, ob und wieviel Mehrwertsteuer in dem Bezugsgeld enthalten ist, ausstellen. –

Nun hat das Bundespostministerium mit dem Bundesfinanzministerium verhandelt, und man hat sich dahingehend geeinigt, daß die Finanzämter die üblichen Empfangsscheine der Post als Beleg für die Mehrwertsteuer anerkennen, wenn dazu die entsprechenden Angaben aus der Zeitschrift vorgelegt werden. Im Impressum der FUNKSCHAU sind diese Angaben abgedruckt. Es genügt also die Postquittung mit dem Impressum der FUNKSCHAU vorzulegen, und die Vorsteuer wird anerkannt. So einfach ist das.

Eine andere Sache: Wäre es nicht rationeller, die FUNKSCHAU im Jahresabonnement zu beziehen? Eine Rechnung, eine Zahlung, 24 Sendungen – kein Briefträger mehr.

FRANZIS-VERLAG, 8 MÜNCHEN 37

LRT und KRT messen einfach L und C

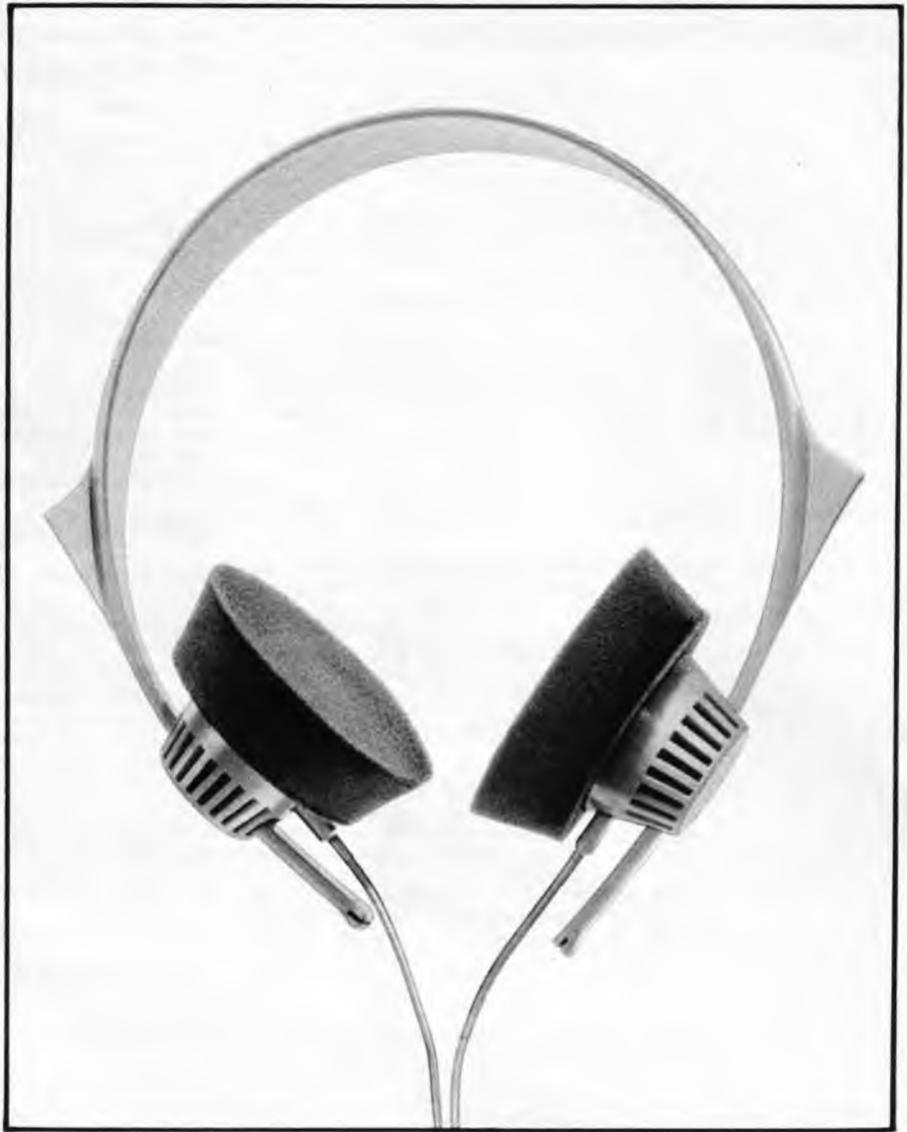
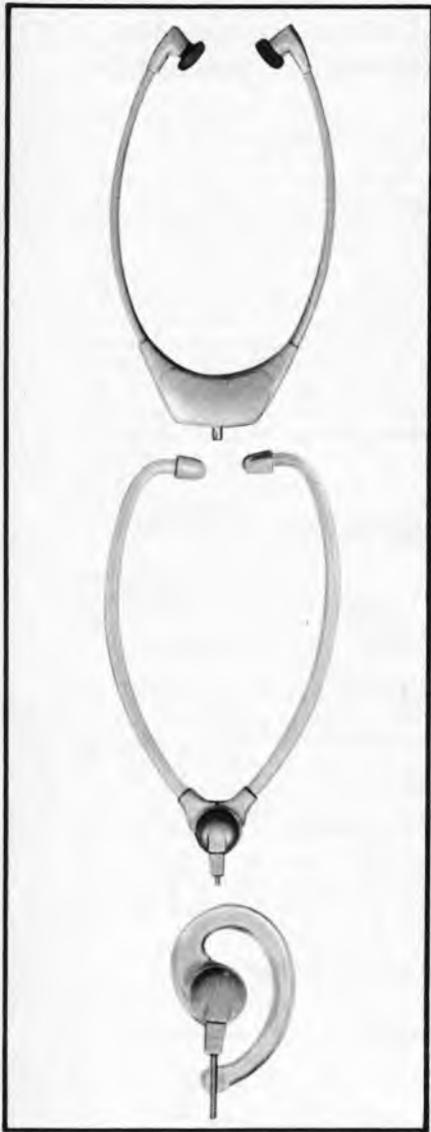
- Volltransistorisiert, Resonanzverfahren
- Äußerst niedrige Meßobjektspannungen
- Große Bereiche: 0,1 μH bis 1 H / 1 pF bis 100 μF

Beim L-Gerät übersteigt die Spannung am Meßobjekt selbst bei Spulen mit höchsten Gütefaktoren und Resonanz nie 80 mV. Mit dem Gerät, das sich für Labor, Prüffeld und Fertigung gleich gut eignet, lassen sich neben Induktivitäten Gütefaktoren (2 bis 1000) und Eigenkapazitäten von Spulen messen. Das C-Meßgerät KRT eignet sich mit seiner ebenfalls sehr kleinen Meßobjektspannung von weniger als 25 mV auch für die genaue Kapazitätsbestimmung spannungsempfindlicher HDK- und Halbleiterkondensatoren. Der Meßbereich wurde auf 100 μF erweitert. Eine eingebaute Polarisationsspannungsquelle (0,5 bis 15 V) erlaubt die Aufnahme der Kennlinien von Kapazitätsdioden.



Ausführliche Informationen erhalten Sie durch unsere nächstgelegene Niederlassung: Rohde & Schwarz, 1 Berlin 10, Ernst-Reuter-Platz 10, Tel. 34 05 36
Rohde & Schwarz, 2 Hamburg 50, Große Bergstraße 213-217, Telefon 38 14 66; Rohde & Schwarz, 75 Karlsruhe, Kriegsstraße 39, Telefon 2 39 77
Rohde & Schwarz, 5 Köln, Hohe Straße 160-168, Telefon 23 30 06; Rohde & Schwarz, 8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon 52 10 41

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN



Wir suchen eine Million Tonbandamateure

(Ihr Sennheiser-Kopfhörer sollte erneuert werden)

Millionen von Tonbandgeräten gibt es heute in aller Welt. Manche davon stehen leider unbenutzt herum. Aber von mehr als einer Million wissen wir ganz genau: Sie werden von ernsthaften Amateuren fleißig benutzt. Denn diese Amateure haben sich einen der oben abgebildeten magnetischen Sennheiser-Kopfhörer angeschafft. Es müssen gute magnetische Kopfhörer sein, wenn sie mehr als eine Million Freunde gefunden haben.

Diese Tonbandamateure suchen wir. Denn heute haben wir etwas Besseres anzubieten: Einen dynamischen Kopfhörer, der ohne Verstärker direkt an die Kopfhörerbuchse Ihres Tonbandgerätes angeschlossen werden kann. Wahrscheinlich den ersten dynamischen Kopfhörer mit einem solchen Wirkungsgrad, daß er mindestens dieselbe Lautstärke liefert wie Ihr bisheriger magnetischer Kopfhörer. Und der dabei einen Frequenzumfang über das menschliche Hörvermögen hinaus besitzt.

Wollen Sie Einzelheiten über diesen neuen hervorragenden dynamischen Kopfhörer von Sennheiser electronic erfahren? Wir halten eine vollständige Sammlung von Fachartikeln für Sie bereit, die Ihnen erklärt, wie wir diese Qualität zu dem erstaunlichen Preis von nur DM 49,— erreichen konnten.

Bitte senden Sie den untenstehenden Coupon an Sennheiser electronic, 3002 Bissendorf, Postfach 87.

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

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



3002 BISSENDORF · POSTFACH 12

Die Ausbildung hört nimmer auf

Man höre und staune: Da gab es doch vor einigen Jahrzehnten Rundfunkempfänger, die hatten neben den beiden Knöpfen für Abstimmung und Lautstärke noch einen dritten. Er wirkte wie eine Art Gaspedal. Erst wenn man ihn mit viel Verständnis und Fingerspitzengefühl bediente, erst dann war ein leidlich lautstarker oder gar ein Fernempfang möglich. Selbstredend mußte man außerdem eine lange Drahtantenne anschließen. Wer jedoch diesen Knopf, Rückkopplung genannt, nicht zu bedienen verstand, der erzeugte damit häßlich quietschende Töne in seinem Gerät und bei den Nachbarempfängern. — Kann sich jemand aus der jungen Generation, der seinen Transistorsuper mit der eingebauten Ferritantenne anknipst, eine solche altertümliche Kiste überhaupt noch vorstellen?

Der Weg vom „Rückkopplungsaudion“ zum UKW-Taschensuper, vom „pick-up“ zur Hi-Fi-Stereoanlage, vom „Gemeinschafts-Fernsehempfangsraum“ von 1936 zum Farbfernsehen im Heim bedeutete für den Konsumenten eine stetige Bereicherung des Komforts. Für den Techniker der Branche aber war es — und ist es noch — ein ständiger Zwang zur weiteren Ausbildung. Auf das gute alte „Dampfradio“ folgte die UKW-Technik und dann das Schwarzweiß-Fernsehen. Parallel dazu lief die Tonbandgeräte-Entwicklung. Die Stereo-Schallplatte erschien auf dem Markt, und kaum hatte man sich mit den hierfür notwendigen zweigleisigen Verstärkeranlagen mit Rechts-Links-Effekten vertraut gemacht — schon kam der Stereo-Rundfunk mit seiner verzwickten Doppelmodulation und den Decodern. Und außerdem mußte man sich fast gleichzeitig mit den Grundlagen der Farbfernsehtechnik beschäftigen, mit ihren viel komplizierteren Modulationsarten und Demodulationsschaltungen. Oft belastete man sich dabei auch mit speziellen physikalischen Einzelheiten, z. B. über die inneren Vorgänge in Halbleitern oder mit der Farbmatrik.

Aber nicht nur neue Empfänger- und Verstärkerschaltungen kamen, sondern auch in der mechanischen Konstruktion mußte man ständig umdenken und hinzulernen. Anstelle der biedereren Dreh- und Nockenschalter für die Wellenbereiche traten Drucktasten. Der „Drahtverhau“ wich der gedruckten Schaltung. Mechanisch kompliziert aufgebaute Röhrensysteme wurden durch thermisch und chemisch behandelte Germanium- und Siliziumplättchen ersetzt. Nachdem man jahrelang wehmütig dem hochohmigen Gittereingangswiderstand der Röhre nachgetrauert hatte und sich leidlich mit dem leistungsverbrauchenden Transistor befreundet hatte, wird nun mit dem Feldeffekttransistor die Geschichte wieder hochohmig. Und von neuem muß man mechanisch und elektrisch umdenken, weil die gedruckte Schaltung mit ihren vielen eingefädelt und tauchgelöteten Einzelteilen durch integrierte Schaltungen abgelöst werden wird.

Diese Entwicklung bedeutet einen ständigen Zwang zur Ausbildung und Weiterbildung. Ist es aber wirklich ein Zwang? Vielleicht insofern, als beim Ingenieur und beim Servicetechniker die Existenz davon abhängt, ob man mit der Technik Schritt hält. Wer sich aber einmal der Funktechnik verschrieben hat, der tat es oft nicht deswegen, weil sie ihm sichere Berufsaussichten zu bieten schien, sondern weil ihn diese geheimnisvolle Welt der unsichtbaren Wellen und des kaum vorstellbaren Wirkens der Elektronen faszinierte. In jedem Rundfunktechniker steckt unbewußt ein Stück vom Forscher und Wissenschaftler. Er braucht nicht zu einem neuen Gebiet gezwungen zu werden, sondern er greift selbst begierig nach neuen Erkenntnissen, er liest Fachliteratur und studiert, besucht Kurse und beginnt praktisch zu experimentieren. Diese permanente Ausbildung erfordert allerdings viel Zeit, Konzentration und auch Ordnungsliebe.

Man kann unbedenklich annehmen, daß ein Drittel der Berufszeit aus ständigem Lernen und Aufnehmen neuerer Erkenntnisse bestehen muß. Dieser Anteil wird noch größer bei denen, die nicht nur für sich, sondern für andere lernen müssen, wie die Dozenten an Ingenieur- und Berufsschulen und die Fachjournalisten. Bei ihnen gibt es auch kaum eine Spezialisierung. Vielmehr erwartet man von ihnen, daß sie *alle* neuen Gebiete sofort beherrschen und weitervermitteln können.

Aber dieser Zwang zur ständigen Ausbildung hat seine gute Seite. Es gibt heute eine eigene Wissenschaft vom Altern, Gerontologie genannt. Einer ihrer Hauptsätze lautet: Der Mensch bleibt jung, solange er lernt. Erst wer nicht mehr lernen mag, ist wirklich alt. Seien wir froh, daß unsere Technik ständig fortschreitet und uns damit Gelegenheit gibt zu lernen, um auf der Höhe — und jung zu bleiben!

Otto Limann

Leitartikel

Die Ausbildung hört nimmer auf 329

Neue Technik

Spezialantenne zur Beobachtung von Satelliten 332
 Bürstenloser Gleichstrom-Kleinstmotor .. 332
 Elektronik gegen Haifische 332
 Eine Amateurfunkstelle der Spitzenklasse 332

Auslandsberichte

Besuch bei General Electric 333
 Das Zweimannstudio von Radio Popular de Mallorca 346

Rundfunkempfänger

Kapazitätsdiodenabstimmung der Mittelwelle 337
 FM-Schaltungen ohne LC-Glieder 340

Antennen

Hohlleiter zur Antennenspeisung 339

Elektroakustik

Vielseitige Gegensprechanlage 341

Schallplatte und Tonband

Tonbandgeräte „nach Maß“ 343
 Schallplatten antistatisch aufbewahrt 345

Fernsehempfänger

Einfache UHF-Vorsatzgeräte als Experimentier-Vorschläge, 1. Teil .. 347

Aus der Welt des Funkamateurs

Stehwellen-Meßbrücke für den Funkamateure 350

Farbfernseh-Service

Rotwiedergabe fehlerhaft 351
 Referenzträger-Oszillator wird nicht synchronisiert 351

Fernseh-Service

Defektes Ersatzteil 351
 Fehler im Phasenvergleich 351
 Unterbrochene Masseverbindung der Bildröhre verursacht Bildkipffehler 351
 Zeilensynchronisation arbeitet nicht 352
 Widerstand im Heizkreis erhöht seinen Wert 352

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Fachrechnen, 4. Teil 353

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 330, 331, 356
 Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit Fernsehkameras 355

RUBRIKEN:

Neuerungen / Neue Druckschriften 352

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

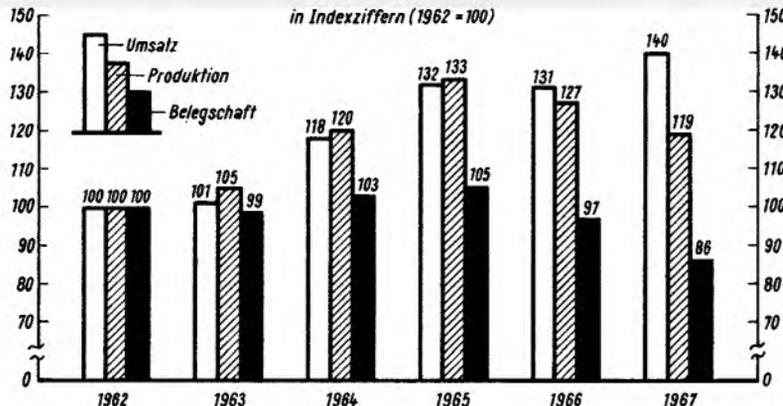
Ph 01, Blatt 3: α -, β -, γ - und Röntgen-Strahlung
 Re 01, Blatt 1: Grundstromkreise für Stabilisierungsschaltungen

Kurz-Nachrichten

Schweden wird das Farbfernsehen offiziell am 1. April 1970 aufnehmen und will in den folgenden drei Jahren das Farbprogramm auf 20 Stunden pro Woche steigern (davon 40% Eigenproduktion). * Ein dreidimensionales Fernsehen hat M. G. Maxwell in Sydney/Australien vorgeschlagen. Es werden zwei Schwarzweiß-Kameras benutzt, die die Szene mit unterschiedlichem Winkel aufnehmen; deren Signale werden über je einen Farbkanal auf Farbfernsehgeräte übertragen. Der Zuschauer trägt eine Spezialbrille und sieht ein dreidimensionales Schwarzweißbild. * Die

bekannte Grundig-Revue erschien unter dem Titel **Produzione 1968 in Italienischer Sprache** im Umfang von 56 Seiten. * Mit 30 Erzeugnissen, durchweg Kofferempfängern und Antennen, **beteiligte sich der Industriezweig Rundfunk und Fernsehen (RFT) am Kollektivstand der DDR** auf der Pariser Messe vom 18. Mai bis 3. Juni. * Die Farbfernsehkamera 2001 von EMI Electronics Ltd., Hayes, bekam den **Queen's Award**, die hohe Industrieauszeichnung der englischen Regierung, verliehen. Von der Kamera 2001 sind bereits über 100 Stück verkauft worden.

Umsatz, Produktion und Belegschaft der deutschen Philipsunternehmen



Die Grafik zeigt die Entwicklung von drei wichtigen Posten in der Bilanz der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi), der Dachgesellschaft aller Philips-Unternehmen im Bundesgebiet und West-Berlin. Nebeneinander sind jeweils Umsatz, Produktion und Belegschaft in Indexziffern aufgetragen, wobei für alle drei Posten 1962 gleich 100 gesetzt wurde. Zwei Erkenntnisse drängen sich auf. Die Produktion – sie erreichte 1965 und 1966 mit 133 bzw. 131 die Spitze – wurde bis 1965 mit einer nur mäßig gestiegenen Belegschaft erzielt; der dann folgende Personalabbau (in der Hauptsache Nichtersetzen des natürlichen Abgangs) deutet auf eine beträchtliche Steigerung der Produktivität pro Kopf hin, auf Rationalisierung. Ein Vergleich der beiden Säulen Produktion und Umsatz läßt einen 1966 beginnenden und 1967 beschleunigt fortgesetzten Lagerabbau erkennen (die Fertigung hinkt hinter den Verkäufen her). Tatsächlich hatten die deutschen Philips-Unternehmen Ende 1966 einen Lagerbestand an Fertigwaren in Höhe

von 251 Millionen DM; er verminderte sich Ende 1967 auf 191 Millionen DM; außerdem wurden auch die Vorräte an Roh- und Hilfsmaterial und an halbfertigen Erzeugnissen abgebaut. Die Arbeitsgebiete der in der Alldephi zusammengefaßten Unternehmen betreffen allerdings nicht nur unsere engere Branche, sie gliedern sich hauptsächlich in die Produktionsgruppen Licht, Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte, Elektroakustik mit Fernseh-Studiotechnik, elektrische Haushaltgeräte, elektronische Bauelemente, Informations- und Bürotechnik, Meß- und Regelungstechnik, Röntgen- und medizin-elektronische Geräte, Glas und verwandte Industrien (Wolframdraht, Diamantziehsteine usw.). Die Alldephi gibt auch für das Geschäftsjahr 1967 keine Umsatzzahlen bekannt; es werden lediglich Teilangaben gemacht, etwa: Reingewinn von 54,3 Millionen DM (1966: 52,3), Löhne und Gehälter 288,4 Millionen DM (1966: 313,4) und Steuern 97,6 Millionen DM (1966: 86,4).

Aus der Wirtschaft

Doch mehr als 50% Einem Bericht im *Handelsblatt* ist zu entnehmen, daß der Anteil der amerikanischen Firma General Telephone & Electronics am Grundkapital von Saba auf jeden Fall über 50% liegt; die Geschäftsleitung hatte bisher jede genaue Angabe vermieden. Andere Quellen sprechen von einer mindestens 74prozentigen Beteiligung der Amerikaner. *Hermann Brunner-Schwer*, Alleingeschäftsführer von Saba, betont weiterhin, daß er die vollständige Selbständigkeit behalten habe. Zur Geschäftslage teilt er mit, daß auch Saba im Vorjahr die Produktion von Schwarzweißgeräten gedrosselt habe, nunmehr aber mit voller Kraft fertigt und liefert. Farbfernsehempfänger gehen nur zögernd, hier dürfte u. a. das geringe Farbprogramm-Angebot schuld sein. Saba will noch in diesem Jahr ein Farbgerät für weniger als 2000 DM in den Handel bringen.

Hans Georg Brunner-Schwer, der inzwischen bei Saba ausgeschieden ist und die MPS Records GmbH gegründet hat, ist jetzt Hauptaktionär der zum Familienbereich gehörenden Elektro-Isolierwerke Schwarzwald AG, Villingen; er kaufte den Anteil seines Bruders Hermann in Höhe von 1,5 Millionen DM.

Günstige Entwicklung: Paul Metz erklärte, daß es gelungen sei, den Exportanteil bei Fernsehempfängern auf 20% zu bringen; im Inland ist die Nachfrage nach Schwarzweißempfängern, auf die 85% der Fertigung von Fernsehgeräten entfällt, unverändert lebhaft. Er bezifferte den Anteil der Unterhaltungselektronik an der Produktion seines Unternehmens mit 65%; weitere 25% (wertmäßig) entfallen auf Elektronenblitzgeräte, der Rest auf andere elektronische Erzeugnisse. Metz kam zur Hannover-Messe zum ersten Mal mit einem Tonbandgerät heraus; die *FUNKSCHAU* berichtet darüber in Heft 12.

Siemens: über 400 Millionen DM Bauelemente-Umsatz

Als Beginn einer neuen, offenen Politik des Hauses Siemens darf eine während der Hannover-Messe abgehaltene Fachpressekonferenz bezeichnet werden, auf der Dr. W. Müller, Vorstandsmitglied und Nachfolger von Prof. Mühlbauer, über Siemens und seine Bauelementeproduktion berichtete. Er nannte Zahlen, deren Preisgabe in dieser Branche bisher nicht üblich war – und erst recht nicht in einem bislang so traditionsgebundenen Hause wie Siemens.

Der Umsatz von aktiven und passiven Bauelementen (ohne Eigenverbrauch, der etwa 100 Millionen DM ausmacht): 400 Millionen DM, was 25% Marktanteil im Bundesgebiet entspricht (!). Davon entfallen 230 Millionen DM auf aktive Bauelemente (Röhren, Halbleiter) und 170 Millionen DM auf passive. Von der Gesamtproduktion der hier in Rede stehenden Erzeugnisse nimmt das Haus etwa 25% auf, etwas über 25% werden exportiert, weitere 25% sind Lieferungen an Großkunden; der Rest verteilt sich auf zahlreiche kleinere Abnehmer.

Besonders stolz ist man bei Siemens auf die Herstellung von Wanderfeldröhren; hier hält man einen sehr bedeutenden Marktanteil bei den Typen für Frequenzumsetzer mit Leistungen zwischen 200 W und 500 W. Wanderfeldröhren mit Leistungen von 12 kW im 6-GHz-Bereich für Satellitenbodenstationen beispielsweise (vgl. Titelbild *FUNKSCHAU* 1968, Heft 9) werden in der Welt nur von Siemens gebaut.

Mit Energie werden die Probleme der integrierten Schaltungen (IS) bearbeitet, darunter die TTL- und ECL-Familien. MSI (Medium Scale Integration) bis etwa 50 Bauelemente und LSI (Large Scale Integration) bis 500 Bauelemente pro Chip sind in Vorbereitung. Man strebt kleine Gatterlaufzeiten an. 20...30 ns sind erreicht, etwa 2 ns stehen in Aussicht; kleiner als 1 ns dürfte nicht ausgeschlossen sein. Die Lage bei den linearen IS sieht man bei Siemens sehr real, der Preis ist noch das entscheidende Hindernis für den Großserieneinbau in Geräte der Unterhaltungselektronik. IS in MOS-Technik werden intensiv untersucht, wie überhaupt die Entwicklungstätigkeit beträchtliche Kosten verursacht. Etwa 20% vom Halbleiterumsatz fließen in Forschung und Entwicklung, während der Prozentsatz bei den passiven Bauelementen bei 7...8 liegt.

Interessante Ergebnisse brachten die Arbeiten auf dem Gebiet der Speichertechnik; Ferritkernringe sind jetzt mit einem Ringdurchmesser von 0,3 mm lieferbar, womit man an die derzeitige technologische Grenze gestoßen ist; müssen doch durch das Loch eines jeden der winzigen Kerne noch drei Drähte gezogen werden. Man befaßt sich schließlich mit dünnen magnetischen Speichern (Permalloy-Schichten, auch platinierter Drähte etwa Kupfer-Beryllium), wo u. a. darauf zu achten ist, daß keine Verluste der eingespeicherten Nachrichten durch den Lesevorgang eintreten.

Der Markt für integrierte Schaltungen erreicht gegenwärtig in den USA jährlich 1 Milliarde DM (davon sind nur 15% lineare Schaltungen), in Europa 100 Millionen DM und im Bundesgebiet 20 Millionen DM. Die Lizenzbilanz ist für Siemens äußerst positiv. Selbst unter der Berücksichtigung, daß auf vielen Gebieten mit ausländischen Firmen Patentaustausch ohne gegenseitige Vergütung üblich ist, konnte Siemens im Geschäftsjahr 1966/67 insgesamt 47,1 Millionen DM Lizenzentnahmen verbuchen und brauchte nur 5,7 Millionen DM an andere Patentinhaber zu zahlen.

Zahlen

Je 90 UHF-Grundnetzsender sind für das Zweite Programm und die Dritten Fernsehprogramme im Bundesgebiet nötig; sie werden bis 1970 errichtet sein. Für 1968 beläuft sich das Bauprogramm der Deutschen Bundespost auf fünf Grundnetzsender und 100 Umsetzer für das Zweite Programm sowie 12 Grundnetzsender und 80 Umsetzer für die Dritten Programme.

68,6 Millionen integrierte Schaltungen im Wert von 227,8 Millionen Dollar sind 1967 von der amerikanischen Halbleiterindustrie ausgeliefert worden. 47,7 Millionen Stück wurden von der Elektronikindustrie und von Regierungsstellen gekauft, 10,2 Millionen Stück von Spezial-Großhändlern übernommen, während der Rest von 10,7 Millionen Stück exportiert wurde. Der Gesamtsatz stieg von 1966 auf 1967 um mehr als 120%.

Fast 7000 Fernsehgeräte stehen heute – vier Monate nach dem Beginn des Schulfernsehens in Spanien – in den dortigen Schulen. Die Sendungen finden an jedem Werktag zwischen 11 und 12 Uhr statt. Es ist geplant, nach und nach bis zu 40 000 Fernsehgeräte in den spanischen Volksschulen zu benutzen.

533,6 km Magnetfilm, 16 mm, sind in den Filmsynchronstudios der Deutschen Welle im Jahre 1967 verbraucht worden. Für die Tonmischung der synchronisierten Filme wurden im gleichen Jahr 2330 Arbeitsstunden aufgewendet.

1,75 Milliarden Dollar betrug 1957 der Export der Elektronik-Industrie der USA (1966: 1,43), während der Import auf 0,81 Milliarden Dollar stieg (1966: 0,73). Beim Export dominiert die professionelle und militärische Elektronik, beim Import halten Geräte der Unterhaltungselektronik die Spitze.

Fakten

Zu Ostern wurde der Hamburger Fernsehturm für die Publikumsbesichtigung freigegeben; am 11. Mai wurde auch das zweite Restaurant eröffnet. Allein während der Osterfeiertage besuchten 28 500 Menschen den Turm. Beide Aufzüge zusammen befördern 1260 Personen stündlich mit einer Geschwindigkeit von 6 m/s.

Ein Satellit würde uns jährlich 50 Millionen Dollar kosten, ein Kurzwellensender hoher Leistung verursacht jedoch nur 1 Million Dollar Betriebsausgaben, sagte der Technische Direktor der „Stimme Amerikas“ auf die Frage, ob Nachrichtensatelliten in Zukunft die klassischen Kurzwellensender überflüssig machen könnten.

Das Stereo-Kollegium, das der Norddeutsche Rundfunk Ende Mai im neuen Stereo-Hörspielstudio Hamburg für Regisseure, Redakteure, Dramaturgen, Techniker, Autoren und Journalisten durchführen wollte, mußte auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

Am 1. Mai nahm der DDR-Rundfunk, wie schon im Vorjahr, zwei Mittelwellensender für das Ferienprogramm in Betrieb. Benutzt werden 1016 kHz = 295 m, so daß sich Überlagerungen mit dem Rheinsender des SWF ergeben, und 1052 kHz.

Gestern und Heute

Vor fünfzig Jahren, am 21. April 1918, starb in New York Prof. Ferdinand Braun, Erfinder des geschlossenen Senderschwingungskreises und der Katodenstrahlröhre, die später seinen Namen trug. Er war mit Dr. J. Zenneck 1917 nach den USA gereist, um in einem wichtigen Patentprozeß gegen Marconi auszusagen. Um die Jahrhundertwende hatte Braun mit der Siemens & Halske AG ein eigenes System der drahtlosen Telegrafie entwickelt, das in Kon-

kurrenz zum System von Slaby/AEG stand. 1903 wurden die rivalisierenden Gruppen durch kaiserliches Eingreifen vereint; es entstand die Firma Telefunken.

Seit Herbst 1964 hat Philips 15 000 Zweistrahl-oszillografen vom Typ PM 3230 verkauft. Während der Hannover-Messe wurde dieses 15 000. Exemplar verlost. Gewinner war die Firma Hermann Heckes, Homburg/Rhld.

Von 15,3 auf 33 Millionen DM erhöhte die Firma SGS-Fairchild ihr Kapital. Das Kapital der englischen Zweigfirma beträgt nunmehr 1,1 Millionen Pfund, das der französischen stieg auf 10 Millionen F, das der deutschen Gruppe auf 5 Millionen DM; der Rest der Kapitalerhöhung ging an die Holdinggesellschaft SGS International SA, Luxemburg. Das neue Kapital wurde von den drei Inhaberfirmen (Fairchild Cameras, USA, Telettra und Olivetti, beide Italien) zu drei gleichen Teilen aufgebracht.

Dr. Max Grundlg wurde am 7. Mai zu seinem 60. Geburtstag außerordentlich geehrt. In der Nürnberger Meistersingerhalle hatten sich etwa 150 Ehrengäste eingefunden, darunter zwei Bundes- und zwei Landesminister. Festansprachen hielten u. a. Bundesfinanzminister F. J. Strauß, der bayerische Wirtschaftsminister Dr. Schedl, der Oberbürgermeister der Städte Nürnberg und Fürth, Direktor Werner Meyer (für die Industrie) und FUNKSCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner (für die in- und ausländische Fachpresse).

Morgen

Die 4. *electronica* – Fachmesse für elektronische Bauelemente und zugehörige Meß- und Fertigungseinrichtungen – soll vom 22. bis 28. Oktober 1970, wiederum in München, stattfinden. Die sehr frühzeitige Ankündigung steht sicherlich im Zusammenhang mit den Plänen der Hannover-Messe, vom Frühjahr 1970 an auf dem Messegelände durch Neubauten neuen Raum für die Elektronik-Industrie zu schaffen. Es ist vorgesehen, die alte Halle 1 abzureißen und durch einen zwei- oder dreigeschossigen Neubau zu ersetzen. Auch die Hallen 11 B werden verschwinden. Insgesamt will die Hannover-Messe 26 000 qm Standfläche für die Elektronik zusätzlich bereitstellen.

Vom Sommer 1969 an wird die Senderanlage auf dem Pfänder in Vorarlberg auch das Zweite österreichische Fernsehprogramm abstrahlen. Die Umbauten, insbesondere der Antennenanlage, sind langwierig, weil das Tragerohr abgenommen und durch ein stärkeres ersetzt werden muß. Während der Umbauzeit arbeitet der Fernsehsender für das 1. Programm mit einer Behelfsantenne.

Männer

Dipl.-Ing. Ludwig Merkl, seit 1966 Leiter des Bereichs Sende- und Antennenanlagen der Firma Rohde & Schwarz, München, ist am 30. April 60 Jahre geworden. Nach einigen Jahren Tätigkeit bei Rundfunksendern trat er 1949 bei Rohde & Schwarz ein.

Friedrich Wilhelm Müller, bis Mai 1966 Leiter der Ela-Abteilung der Deutschen Philips GmbH und später Sonderbeauftragter für den internationalen Ela-Bereich, ging am 1. Mai aus gesundheitlichen Gründen in Pension. Er gehörte 33 Jahre dem Hause Philips an; während dieser Zeit sind mehr als 15 000 Ela-Anlagen aller Größen gebaut worden, daneben auch einige hundert Filmanlagen mit Todd-AO- und 3D-Cinemascope-Einrichtungen.

Dipl.-Phys. Horst Seiter, Direktor der Standard Elektrik Lorenz AG und Leiter des Geschäftsbereiches Bauelemente, wurde zum Generalbevollmächtigten ernannt.

Gemeinschaftsantennen-Anlagen

könnten mit Fernsehkameras ausgerüstet werden, um Spielplätze zu überwachen oder andere Informationen aus dem Bereich der Siedlung zu übertragen. Die Verhältnisse in Deutschland werden in unserem Beitrage mit denen in anderen Ländern verglichen. Sie finden den Bericht am Schluß des Heftes auf Seite 355

Siegfried Pruskil, Redakteur der ELEKTRONIK und FUNKSCHAU und als Chef vom Dienst besonders mit Nachrichten und Wirtschaftsfragen befaßt, wird am 8. Juni 50 Jahre. Er kam 1963 zum Franzis-Verlag.

Curt Rint, unser geschätzter Kollege, derzeitiger Chefredakteur des Deutschen Elektro-Handwerks und Lektor der Elektronik-Bücher beim Dr. Hüthig-Verlag, wird am 10. Juni 65 Jahre. Der gebürtige Wiener war schon 1925 Volontär bei der *Radio-Welt*, Wien; er ging 1928 als Verlags- und Redaktionsvertreter nach Berlin, wo er 1931 mit Dr. Eugen Nesper zusammen die Monatsschrift *Funk-Technik* gründete. Später arbeitete er für die Programmzeitschrift *Europa-Stunde* des Scherl-Verlags und für *Berlin hört und sieht*. Nach dem Kriege war er Chefredakteur der *Funk-Technik* und von *Funk + Ton*. Besonders bekannt wurde er durch seine Handbücher, darunter das fünf-bändige *Lexikon für Hf-Nachrichten- und Elektrotechniker*. Seit 1960 lebt er in Raisting am idyllischen Ammersee.

Direktor Alfred M. Synowski, Mitglied der Geschäftsleitung der Grundig-Werke GmbH, ist seit dem 1. Mai für den Gesamtbereich Vertrieb verantwortlich. Die Leitung der Abteilung *Verkauf Inland* mit den Artikelbereichen Rundfunk-, Fernseh-, Tonband-, Auto- und Diktiergeräte liegt jetzt bei Josef Stöffels, die Abteilung *Verkauf Ausland* leitet Manfred von Hanfstengel.

Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E. h. Hans Piloty, München, Vorsitz der Kuratoriums Nachrichtentechnik am Deutschen Museum, wurde der Goldene Ehrenring verliehen. Mit der Oskar-von-Miller-Medaille in Gold wurden ausgezeichnet: Dr. E. Hölzler, Vorstandsmitglied der Siemens AG, Dr. M. Kluge, Vorstandsmitglied der Standard Elektrik Lorenz AG, Prof. Dr.-Ing. W. Nestel, Vorstandsmitglied von AEG-Telefunken und Dr. phil. Lothar Rohde, Inhaber von Rohde & Schwarz.

Dipl.-Ing. Hans Kreuzträger, Leiter der Hauptabteilung Senderbetriebstechnik des Norddeutschen Rundfunks, Hamburg, ist am 26. April 60 Jahre alt geworden. Lange Zeit war er, ehe er 1948 beim damaligen Nordwestdeutschen Rundfunk eintrat, als Ingenieur-Pilot und mit der Erprobung von Flugnavigationsgeräten beschäftigt.

Staatssekretär a. D. Dipl.-Ing. Helmut Bornemann, der Ende März 1968 aus den Diensten der Deutschen Bundespost ausschied, um in den Ruhestand zu treten, wurde von der Technischen Hochschule München zum Dr.-Ing. E. h. ernannt.

Spezialantenne zur Beobachtung von Satelliten

Diese Fuba-Antenne (Bild) ist eine Spezialentwicklung für das Max-Planck-Institut für Aeronomie. Sie wurde auf dem Forschungsschiff „Meteor“ montiert, das in der Zeit von Ende April bis Mitte Juni im Atlantik kreuzt. Mit dieser Antenne, die über Motorantrieb drehbar und nach Lösen von Arretierschrauben von Hand schwenkbar ist, wird der Einfluß der Erdatmosphäre bei der Übertragung von Radiosignalen über Syndron-Satelliten untersucht. Der Abstand eines solchen Satelliten von der Erde beträgt etwa 36 000 km.



Spezialantenne für Satellitenbeobachtung, gebaut für das deutsche Forschungsschiff „Meteor“. Die einzelne größere Antenne empfängt 137,35 MHz, die Gruppe der vier kleineren die Frequenz 412,05 MHz

Die Untersuchungen betreffen die Frequenzen 137,35 MHz und 412,05 MHz. Die Sendeleistung des Satelliten erreicht bei 412,05 MHz nur weniger als 150 mW, so daß bei dieser Frequenz eine leistungsfähigere Antenne verwendet werden muß als bei 137,35 MHz. Deshalb werden bei der höheren Frequenz vier kleinere Antennen zu einem System zusammengefaßt.

Bürstenloser Gleichstrom-Kleinstmotor

Bei herkömmlichen Gleichstrommotoren im Bereich von etwa 0,1 bis 10 W verursacht die mechanische Kommutierung erhebliche Schwierigkeiten. Man hat daher wiederholt versucht, den mechanischen Kommutator durch elektrische Hilfsmittel zu ersetzen. Dazu benötigt man ein Element, das die jeweilige Rotorposition erkennt, einige steuerbare elektronische Schalter (z. B. Transistoren) zum Umpolen der Spannung an den Ankerwicklungen und eine Einrichtung, die die Nachricht über die Rotorposition in ein geeignetes Steuersignal verwandelt. Bisher war es aber kaum möglich, mit solchen Lösungen hohe Wirkungsgrade zu erreichen, da der Verstärkungsfaktor von Transistoren nicht wie der von mechanischen Schaltern nahezu unendlich ist und überdies die Gewinnung und Verarbeitung des Positionssignals nicht leistungslos erfolgen kann.

Im Philips Zentrallaboratorium Aachen gelang Dipl.-Ing. Radziwill die Entwicklung eines kleinen bürstenlosen Gleichstrommotors mit einem Gesamtwirkungsgrad von

75 %. Der Motor scheint besonders geeignet für professionelle Anwendungen, z. B. für Steuerzwecke in der Raumfahrt. In ihm sind die bisherigen Schwierigkeiten folgendermaßen überwunden: Die Erkennung der Rotorposition erfolgt nach dem Magnetverstärkerprinzip. Am Statorumfang sind dazu vier kleine Ferritkerne angebracht, die abhängig von der Rotorstellung dem Magnetfeld eines auf der Welle befestigten Magnetsegments ausgesetzt sind oder nicht. An eine mit den Ferritkernen gekoppelte Spule wird eine Hf-Hilfsspannung gelegt, die abhängig von der Rotorstellung amplitudenmoduliert wird und so eine Positionsanzeige ermöglicht. Eine verbesserte Ausnutzung des Motorvolumens wurde dadurch erreicht, daß man als Feldmagneten einen Permanentmagneten aus Material hoher magnetischer Qualität (Ferrodure 300) verwendet.

Außer der hohen Leistung, bezogen auf das relativ geringe Volumen und seinen hohen Wirkungsgrad, besitzt der Motor eine Reihe weiterer bemerkenswerter Eigenschaften: eine erhöhte Lebensdauer, die praktisch nur durch den Verschleiß der Lagerung begrenzt ist. Weiter ist die Laufruhe größer als bei einem vergleichbaren Kollektormotor, weil das durch Kommutator und Bürsten verursachte Geräusch entfällt. Der für den Ringkern-Positionsgeber benötigte Raum ist kleiner als der Platzbedarf für Kollektor und Bürsten bei einem herkömmlichen Motor.

Der Motor ist weitgehend erschütterungs- und stoßempfindlich. Er ist besonders geeignet für eine Verwendung in Verbindung mit Regelschaltungen, da der Positionsgeber gleichzeitig als Drehzahlgeber gebraucht werden kann, so daß kein zusätzlicher Tachogenerator erforderlich ist. Zu dem Motor wurde insbesondere eine speziell zugeschnittene digitale Drehzahlregelungsschaltung hoher Präzision entworfen, die auch im Regelbereich einen außerordentlich hohen Wirkungsgrad verbürgt.

Die aufgezählten Eigenschaften machen den Motor besonders für anspruchsvolle professionelle Anwendungen geeignet, u. a. für Steuerungszwecke in der Raumfahrt, wo Bürstenmotoren ohnehin nicht verwendet werden können, die guten Regeleigenschaften des Gleichstrommotors aber vielfach erforderlich sind.

Elektronik gegen Haifische

In den USA geht man neuerdings gegen Haifische auch mit elektronischen Hilfsmitteln vor. Den Anstoß dazu gaben Garnelenfischer, die ihre Beute in Grundnetzen einfangen. Dabei kam es nicht selten vor, daß auch Haie in die Netze gerieten. Durch die großen Löcher, die sie hinterließen, entkamen auch alle übrigen Fische, so daß bedeutende Schäden entstanden. Die Electromagnetic Industries haben jetzt ein Gerät entwickelt, das von Bord des Fangschiffes aus je Sekunde einen starken Impuls von 10 Millisekunden Dauer über zwei Schleppelektroden aussendet. Diese Impulse genügen, um Haie aus der näheren Umgebung des Schiffes und damit auch aus dem Bereich der Fangnetze fernzuhalten.

Eine kleinere Ausführung dieses Gerätes ist für Taucher bestimmt. Die Elektroden sind im Schwimmanzug untergebracht. Die Stromversorgung erfolgt aus gewöhnlichen Trockenbatterien, die für einen Betrieb von acht bis zehn Stunden ausreichen. Praktische Versuche haben gezeigt, daß Haie niemals näher als 2 m an einen mit einem derartigen Impulsgerät ausgerüsteten Taucher herankommen. Beide Versionen sind ausschließlich mit Transistoren bestückt und wasserdicht in Kunstharz vergossen.

Unsere Titelgeschichte

Eine Amateurfunkstelle der Spitzenklasse

Das Gesicht einer Amateurfunkstelle hat sich im Laufe der letzten zehn Jahre erheblich gewandelt. Während früher selbstgebaute Geräte das Bild beherrschten, findet man heute überwiegend von der Industrie gebaute Sender und Empfänger. Die immer höher geschraubten technischen Anforderungen erlauben es heute nur noch ganz wenigen hauptberuflichen Spezialisten, etwa einen Einsseitenband-Sendeempfänger (SSB-Transceiver) selbst zu bauen, dessen Eigenschaften einen Vergleich mit Industrietypen aushalten.

Die internationale Gilde der Top-DXer (= Spitzenkänner bei Weiterkehrer-Wettbewerben) konzentriert ihr technisches Können heute hauptsächlich auf das sinnvolle Zusammenstellen fertiger Geräte zu einer Station, deren Leistungsfähigkeit kaum zu überbieten ist. Ein Beispiel hierfür ist die Anlage von Dipl.-Ing. Eberhard Ludwig, der das überall auf der Welt bekannte Rufzeichen DJ3JZ führt. Die drei Glanzstücke seiner Ausrüstung stehen auf dem Stations-tisch in der unteren Reihe (Titelbild). Von links nach rechts sind das ein Spitzenempfänger für den Bereich 10 bis 160 m, ein 100-W-Kurzwellensender für AM, SSB und CW (= Telegrafie) und ein kombinierter Sendeempfänger für alle KW-Bänder. Links über dem Empfänger erkennt man einen Transverter, der bei UKW-Betrieb das Empfangssignal in das KW-Band und das KW-Signal des Senders in das UKW-Band umsetzt. Drei pultförmige Bediengeräte, die auf Transverter, Sender und Empfänger stehen, erlauben die Fernbedienung von drei Richtantennen für 2 m, 10 m und 15 m, die im Garten auf hohen Masten angebracht sind. Ganz rechts am Bildrand (hinter dem Schreibzeug) ist gerade noch ein Teil des Endverstärkers sichtbar, den man manchmal bei Funkwettbewerben braucht, um sich auch unter erschwerten Ausbreitungsbedingungen noch Gehör im Äther zu verschaffen.

Zahlreiches Zubehör rundet die Stationseinrichtung ab; Mikrofone, Kopfhörer und Lautsprecher sind ebenso erforderlich wie eine Weltzeituhr, das Logbuch, die elektronische Morsetaste und ein Tonbandgerät zum Aufzeichnen besonders seltener Verbindungen. Alles ist hochmodern geworden, aber eines blieb erhalten wie eh und je... die schwer zu beschreibende technisch-romantische Atmosphäre, hervorgerufen durch das Bewußtsein, daß man jederzeit mit Freunden auf der ganzen Welt sprechen kann.

Berichtigungen

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Fachrechnen

Im Teil 2 in Heft 8 auf Seite 230, rechte Spalte, wurde irrtümlicherweise geschrieben:

$$\frac{I_{ges}}{R_{ges}} = \frac{R_1}{I_1}$$

richtig muß es jedoch heißen:

$$\frac{I_{ges}}{I_1} = \frac{R_1}{R_{ges}}$$

Elektronik

Optoelektronisches Steuerelement

FUNKSCHAU 1968, Heft 8, Seite 224

In Bild 3 ist das optoelektronische Steuerelement mit BPX 24 bezeichnet. Die Typenbezeichnung lautet natürlich BPX 28, wie auch im Text mehrmals erwähnt.

Besuch bei General Electric

Als der Besucher den zu seiner Überraschung mit der Flagge der Bundesrepublik Deutschland und dem Sternbanner geschmückten Eingang der äußerlich sehr altertümlich wirkenden Rundfunkgerätefabrik in Utica, N. Y., betrat, kam es sogleich zu einem der interessantesten Gespräche dieser Informationsreise. Partner war Mr. Killy, zuständig für das, was die Amerikaner *advanced studies* nennen, der Mann also, der in die Zukunft blickt und denkt – kein „gelernter“ Rundfunkingenieur etwa, sondern acht Jahre in der Abteilung Raumfahrt-Elektronik tätig gewesen und nunmehr abgeordnet nach Utica, um herauszufinden, ob einiges von der fortschrittlichen Technik seines bisherigen Bereichs auf die vergleichsweise altertümlichen Rundfunkgeräte übertragen werden kann. Zur Zeit ist die Ausbeute noch mager. Auch Mr. Killy hat keine Vorstellung von neuen Lautsprechern, die bei geringsten Abmessungen eine prächtige Baßwiedergabe liefern, und auch er war wie unsereins der Meinung, daß es dem breiten Publikum ziemlich gleichgültig ist, ob in einem Rundfunkempfänger eine integrierte Schaltung steckt oder herkömmliche Transistoren. Gewisse Hoffnungen setzt er auf neue Materialien für Ferritstäbe, die im UKW-Bereich benutzbar sind und die die heutigen Teleskopantennen ablösen werden.

Wirkungsgrad, Wirkungsgrad . . .

In einem abseitigen Teil der Fabrik sind die Kunststoffspritzmaschinen aufgestellt, mächtige Ungetüme, die im Dreischichtbetrieb 25 000 kleine und mittlere Rundfunkempfängergehäuse pro Tag liefern können. Das Frühjahr war keine Hochsaison, daher hielt man sich etwas zurück, auch an einem der besichtigten Bänder, dessen Kapazität 5000 kleine Tischrundfunkgeräte pro Tag beträgt, derzeit aber nur mit 1000 Stück beschickt wurde. Die Umschaltung auf Vollbetrieb sei in kürzester Frist möglich, wurde bedeutet. Daß die General Electric (GE) in der Tat eine weltweite Firmengruppe ist, bewies eine Betrachtung dieses AM-FM-Chassis. Der sogenannte Tuner (AM- und FM-Eingang mit Zf-Teil) kam aus der GE-Fabrik in Shannon (Irland); der Rest, also der Nf-Teil mit Gehäuse usw., wird in Utica gefertigt.

Das Geräteprogramm ist ungemein vielfältig, aber sinnvoll abgestimmt und aufgebaut. Es beginnt mit einem ganz einfachen AM-Tischempfänger, dessen höhere Preisklasse eine Tonblende bekommt und dann zwei Lautsprecher. Die nächste Stufe ist das ebenfalls ganz einfache AM/FM-Gerät mit Tonblende und mit zwei Lautsprechern. Das wiederholt sich mit der Uhr als Zusatz und schließlich mit Stereowiedergabe. Reiseempfänger werden nur zum Teil selbst produziert, ein anderer Teil wird aus eigenen Fabriken oder von befreundeten Herstellern aus Hongkong, Taiwan, Italien und schließlich aus dem Bundesgebiet (Kuba-Imperial) bezogen. „Wir müssen uns auf die japanische Konkurrenz einstellen und auf die Mitbewerber des eigenen Landes“, war die

Die General Electric (GE) – nicht zu verwechseln mit den gleichnamigen Firmen in Großbritannien – ist mit zuletzt 7,7 Milliarden Dollar Umsatz das viertgrößte Unternehmen in den USA; in seiner Struktur ähnelt es etwa AEG-Telefunken, denn auch die General Electric ist auf dem Starkstrom- und dem Schwachstromgebiet tätig. GE wurde bei uns vor allem nach der Übernahme der Firmengruppe Kuba-Imperial interessant. Ein Besuch von GE-Fabriken in Syracuse und Utica im Staate New York vermittelte einige Einblicke in die Tätigkeit der Abteilungen für Unterhaltungselektronik.

Erklärung von Mr. Kepler, Marketing Manager dieser Gruppe.

Am Band sitzen durchweg ältere Frauen, denen die wenigen Griffe flink von der Hand gehen. Wochenverdienst: brutto 100 \$, was nach dem offiziellen Kurs umgerechnet 400 DM wären, der inneramerikanischen Kaufkraft gemäß aber nur 200...250 DM entspricht. Die Steuerabzüge sind unterschiedlich und hängen von allerlei Faktoren, u. a. vom Familienstand, ab. Nettolohn pro Woche: 85 bis 98 \$.

Amerika ist ein großer Markt, die Tabelle nennt die aufgeschlüsselten Produktions-, Import- und -Absatzzahlen für 1967. Das tragbare Gerät, meist als Taschenempfänger, liegt vorn; erstaunlich hoch ist weiterhin der Anteil der Uhrenradios (clock-radio).

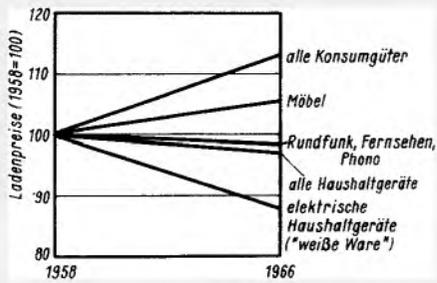
Der Rundfunkempfänger gilt in den USA als ein Massen-Verbrauchsgut, als problemlose Ware, die schier überall angeboten wird. 1967 betrug der statistische Durchschnittspreis eines Rundfunkgerätes 21 \$. Ein Besuch im fünften Stock des großen Warenhauses Macy am Herald Square, New York, zeigte eine verwirrende Fülle: Panasonic (Matsushita); 7-Transistor-Taschenempfänger 9.88 \$; Emerson-FM/AM-Taschengesät 14.99 \$; Philco-AM/FM-Tischempfänger mit Uhr 29.94 \$. Der Nordmende-Globetrotter kostete 179.95 \$. Rundfunkgeräte sind Stapelware im Supermarkt ebenso wie an vielen Tankstellen. Die Souvenir-Shops am Broadway sind vollgestopft mit sensatio-

nellen Ramschangeboten, dazwischen erstklassige Importgeräte.

Nur 25 % des gesamten Rundfunk- und Fernsehangebots läuft drüben noch über den stark zurückgegangenen Fachhandel, der große Rest sucht sich andere Wege. Mr. J. E. Wiegel, Manager für Overseas Electronics Business Operation, und daher zuständig für die Betreuung des Gastes aus dem Bundesgebiet, erklärte denn auch, daß man bei der General Electric mit Jahresbeginn die Fernsehgeräte aus der Konsumgütergruppe herausgenommen und eine neue Gruppe „Haushalt- und Fernsehgeräte“ gebildet hat. „Fernsehempfänger, speziell für Farbe, kann man nicht wie einen Transistorempfänger im Wühlkorb des Supermarkts verkaufen, er braucht schließlich Service und Kenntnisse beim Verkaufspersonal“, sagte er. „Wir beliefern bei weißer Ware und Fernsehgeräten vornehmlich uns verbundene Händler, die unsere ganze Unterstützung haben, ihnen gewähren wir Gebietschutz.“ Zu Mr. Wiegels Aufgaben gehört die Koordinierung der Übersee-Interessen und das Abstimmen der Erzeugnisse unter den ausländischen GE-Zweigfirmen wie Kuba-Imperial, F.I.A.R. (Mailand), E.I.Co. in Shannon (Irland) sowie die Übernahme gewisser Produkte dieser Firmen in das inneramerikanische Vertriebsprogramm. Kuba beispielsweise liefert an GE nach Amerika den Reisesuper P 2920, drüben World Monitor Portable Radio genannt (Bild 1).



Bild 1. Hörprobe mit dem von Kuba-Imperial für den US-Markt gelieferten Reisesuper P 2920 im „Showcase“ der General Electric, Syracuse, N. Y. (links: T. H. Castle und R. Montmeat von der Advanced Marketing Operation Group)



Links: Bild 2. Die Preisentwicklung für Konsumgüter in den USA zwischen 1958 (= 100) und 1966

Wie groß ist General Electric

Bei der Rundreise der Geschäftsleitung von Kuba-Imperial im Bundesgebiet in der zweiten April-Hälfte (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 10, Seite 298) war zu hören, daß sich Kuba-Imperial der vollen Unterstützung des neuen Mutterhauses erfreut, und der Marke Imperial wurde, nicht ohne Nachdruck, der Zusatz „General Electric“ beigegeben. In der Tat ist dieser amerikanische Elektro- und Elektronik-Konzern, wie eingangs erwähnt, das viertgrößte Unternehmen in den USA. Der Geschäftsbericht für 1967 nennt 7,7 Milliarden Dollar Umsatz (1966: 7,2) und einen Reingewinn von 361 Millionen Dollar (1966: 339), was 4,7 % vom Umsatz entspricht. Exportiert wurde im Vorjahr für 498 Millionen Dollar. 1967 erreichten die Investitionen 562 Millionen Dollar.

Das Jahr 1967 verlief, geschäftlich gesehen, in den USA recht gemischt; Konsumgüter zeigten bis Jahresmitte eine abwärts gerichtete Tendenz, erst zum Jahresende hin erholte sich der Umsatz. Demzufolge hatte auch General Electric im Berichtsjahr erstmalig nach einer langen Periode stetigen Aufstiegs einen gewissen Rückschlag hinzunehmen. Die Preise geben noch immer leicht nach (Bild 2). Die Produktion von Schwarzweiß-Empfängern – ihr durchschnittlicher Ab-Werk-Preis liegt heute bei nur noch 99 Dollar – ging im Jahr 1967 um nicht weniger als 1,5 Millionen Geräte auf 5,5 Millionen zurück, während die Fertigung von Farbgeräten weniger als erwartet, nämlich

Rechts: Bild 3. Billige elektrische Orgel für den Teenager-Markt, Modell N 3800



um nur 11 %, auf 5,3 Millionen Stück stieg (vgl. Tabelle).

Von dieser nur bedingt erfreulichen Situation wurde natürlich auch GE betroffen, jedoch ist die Sparte Konsumgüter (Unterhaltungselektronik, elektrische Haushaltsgeräte, Lampen und Leuchten, komplette Kücheneinrichtungen, Klimaanlage usw.) nur eine unter vielen Abteilungen; die Umsatzzunahme des Konzerns wurde vornehmlich von Investitionsgütern, wie Turbinen und Kraftwerksausrüstungen, darunter Atomkraftwerke, militärische Elektronik und Raumfahrttechnik, Düsentriebwerke usw., erwirtschaftet.

GE beschäftigt in der ganzen Welt 375 000 Mitarbeiter, 296 000 davon in den USA. 18 000 Mitarbeiter sind in Laboratorien und Entwicklungsstellen tätig, 12 000 tragen höhere akademische Grade.

Die Arbeitsproduktivität ist bei GE, ähnlich wie in anderen US-Firmen auch, im Verlauf der letzten zehn Jahre außerordentlich gesteigert worden. Während im Jahr 1958 235 000 GE-Mitarbeiter innerhalb der Vereinigten Staaten etwa 3,8 Milliarden Dollar Umsatz erzielten, genügten ihm Jahre 1967 für 7 Milliarden Dollar 296 000 Arbeiter und Angestellte.

Marketing als Wissenschaft

Man muß den Kontinent Nordamerika systematisch während einiger Monate bereisen, um zu einem echten Vergleich zwischen europäischer und amerikanischer Fertigungs- und Vertriebsmethode zu gelangen; der sporadische Besuch einiger Fabriken, noch dazu eines einzigen Konzerns, könnte zu Fehlbeurteilungen führen. Immerhin fällt sofort auf, daß eine der Stärken der Amerikaner im Marketing liegt – jener so schwer exakt zu übersetzende Begriff, der etwa das Aufspüren und Schaffen neuer Märkte bedeutet. Das wurde dem Besucher aus der Alten Welt in den Ausstellungsräumen der GE in Syracuse recht deutlich gemacht. Mr. R. Montmeat, ebenfalls ein Mann der Zukunft (advanced marketing operation), verwies eindringlich auf die nach langen und ziemlich kostspieligen Marktuntersuchungen speziell für die Altersklasse von 9 bis 14 Jahren geschaffenen Geräte der Unterhaltungselektronik. Nachdem sich die Verantwortlichen ein recht genaues Bild von den Neigungen der Jugendlichen und ihren finanziellen Verhältnissen gemacht hatten, begann die Produktentwicklung.

Heraus kam dabei unter anderem eine kleine tragbare elektrische Orgel (Bild 3) für 24,95 \$ mit sechs Melodieakkorden, 25 Tasten und Lautstärkeinstellung in drei Stufen, die von jedermann („Tots, Teens, Mom and Dad“, sagt der Prospekt) ganz leicht zu spielen ist. Ein Notenbuch, in dem die Noten teilweise durch Zahlen ersetzt sind, wird mitgeliefert. Eingebaut sind keine Tonräder oder elektronischen Oszillatoren, sondern ganz simpel ein Balg ähnlich dem einer Ziehharmonika zum Anblasen der Zungen, angetrieben von einem Elektromotor.

Oder die Stabtaschenlampe mit aufladbarem Akkumulator und eingebautem AM-Rundfunkempfänger (Bild 4) für 16,95 \$ einschließlich Ladegerät, Gewicht: 430 g. Eine Batterieladung reicht für 40 Minuten Licht oder sieben Stunden Rundfunkempfang.

Neu war auch ein mit 29,45 \$ recht preiswerter Musicassetten-Spieler in ungemein farbenfreudiger, sehr robuster Ausführung mit Eingriff-Bedienung. Er kommt dem offenbar großen Bedürfnis nach einem ganz einfach zu handhabenden Kassetten-Abspielgerät entgegen. Netzanschluß kann mitgeliefert werden.⁴⁾

Ein großer Erfolg in diesem Jugendprogramm ist das kleine Handfunksprechgerät, das von jedem Kind gekauft werden darf, soweit die Leistung im 27-MHz-Bereich unter 0,5 mW an der Antenne liegt, was die überbrückte Entfernung und damit die Störmöglichkeit sehr herabsetzt. GE nennt eine

⁴⁾ Ein ähnliches Gerät brachte Philips zur Hannover-Messe heraus.

Der amerikanische Markt für Rundfunkempfänger (ohne Autosuper)

Geräteart	1 Lieferung ab Fabrik	2 Eigen- import der Industrie ¹⁾	3 Gesamt- absatz der Industrie (Spalte 2+3)	4 Verände- rung gegen- über 1966 %	5 Import ²⁾	6 Gesamt- absatz in den USA (Spalte 2+3+4)	7
Rundfunk							
<i>Heimgeräte</i>							
AM	5 415 972	2 941 841	8 357 813		11 675 629	20 033 442	
FM/AM oder FM	2 689 119	1 520 818	4 209 937		7 440 263	11 650 200	
GESAMT	8 105 091	4 462 659	12 567 750	- 8,9	19 115 892	31 683 642	
<i>Autosuper</i>							
AM	8 020 447	—	8 020 447		565 513	8 585 960	
FM/AM oder FM	884 725	—	884 725		55 982	940 707	
GESAMT	8 905 172	—	8 905 172	- 5,2	621 495	9 526 667	
Fernsehen							
Farbe + Schwarzweiß	9 950 028	903 080	10 853 108 ³⁾	- 8,5	710 835	11 563 943	
Plattenspieler und -wechsler							
	4 662 066	748 850	5 410 916	- 11,9	1 214 732	6 025 648	
Tonbandgeräte							
	796 845	554 402	1 351 047	?	3 222 527	4 573 574	

¹⁾ Im Ausland im Auftrag der amerikanischen Industrie gebaut und unter den jeweiligen eigenen Marken des Auftraggebers verkauft.

²⁾ Aus dem Ausland eingeführte fremde Erzeugnisse.

³⁾ Teilt sich auf in 5 530 702 SW-Geräte (- 21,8 %) und 5 322 406 Farbgeräte (+ 11,1 %).

Produktion, Eigen- und Fremimport und Gesamtumsatz von Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten in den USA im Jahr 1967.

Reichweite von höchstens 500 m. Eine Morsetaste ist mit eingebaut, und das Morsealphabet steht auf dem Gehäuse. Das kleine Funk-Spielzeug, das hierzulande aufgrund der Fernmeldebestimmungen nicht zugelassen ist, hat nur vier Transistoren, eine andere Ausführung ohne Morsetaste sogar nur drei.

Billige Tonbandgeräte

In Utica steht auch die Tonbandgerätefabrik von GE. Man registrierte, daß so gut wie alle Einzelteile der Geräte aus Japan eingeführt werden, mit Ausnahme der Handgriffe – diese stammen aus dem Bundesgebiet. „Anders können wir dem japanischen Preisdruck nicht widerstehen“, sagte Mr. Czerlinsky, Manager für Produktplanung. Es werden zehn Modelle hergestellt mit Schwerpunkt bei billigen Ausführungen für 21.95 \$ und 29.95 \$, zwei weitere werden importiert. Allen Tonbandgeräten legt die Fabrik ein Band und das (einfache) Mikrofon bei!

Bemerkenswert ist folgende Meinung der Manager in Utica: In einigen Jahren gibt es mit Ausnahme von ein paar Tonbandgeräten mit offenen Spulen für die Amateure nur noch Kassettengeräte, wobei die Philips-Compact-Cassette das Rennen machen wird, wenn auch erst im Verlauf eines längeren Zeitraumes. Die 8-Spur-Kassette dominiert zur Zeit im Auto, auch in Stereoausführung, wie man überhaupt dem Stereoe Empfang im Kraftwagen große Zukunftsaussichten einräumt (Anmerkung: GE baut keine Autosuper). Auf die Dauer müßte die 8-Spur-Kassette trotz der höheren Bandgeschwindigkeit (9,5 cm gegenüber 4,75 cm/s bei der Compact-Cassette) scheitern, weil sie keinen schnellen Vor- und Rücklauf hat und für Selbstaufnahme ungeeignet ist. Auch müssen die Antriebsmotoren ziemlich kräftig sein, denn das Band wird ja aus der Mitte der Rolle herausgezogen und außen wieder aufgewickelt.

Die Japaner sind sehr stark im Markt, daher müssen die amerikanischen Hersteller zu den erwähnten Kunstgriffen Zuflucht nehmen. Einziger Europäer von Marktbedeutung ist Philips – sagt GE; die Grundig-Geräte, gut bekannt und geschätzt, werden als teuer bezeichnet. Die Kassette also ist stark im Kommen, sie wird schon 1968 den Anteil der Geräte mit offenen Spulen zum ersten Mal stückzahlmäßig übertroffen haben. Das Marktvolumen der Tonbandgeräte zu Abwerk-Preisen betrug 1967 in den USA etwa 182 Millionen Dollar, es wird in diesem Jahr wahrscheinlich die 200-Millionen-Dollar-Grenze fast erreichen.

Plattenspieler aller Art sind in den USA ein bedeutender Umsatzträger, wenn auch produktionsmäßig im Jahr 1967 mit nur noch 5,4 Millionen Stück (-11,9%) rückläufig. GE errechnet sich hier einen Anteil von 10%.

Röhren im Fernsehempfänger

Wie schon in einem Vorbericht (FUNKSCHAU 1968, Heft 6, Seite 181) erwähnt, ist der europäische Besucher überrascht, zu sehen, daß das in den USA reichlich gebrauchte Schlagwort „Solid State“ (Halbleiterbestückung) auf die Fernsehempfänger kaum anzuwenden ist. Was GE betrifft, so hängt das womöglich damit zusammen, daß dieser Konzern mit den Compactrons über eine Serie von speziell für Fernsehgeräte entwickelten Mehrfachröhren verfügt und diese unbeirrt weiter anwendet, ungeachtet der zumindest in Europa forcierten Transistorbestückung und ersten Anwendung der



Bild 4. Taschenlampe mit aufladbarem Sammler und eingebautem AM-Rundfunkempfänger, Modell J 3500 (aus dem Jugendprogramm)

integrierten Schaltung. Die Compactrons sind unseres Wissens in Europa nie in der Serie eingebaut worden, im Gegensatz etwa zu Mittel- und Südamerika.

Im Laufe der Jahre hat die Röhrengruppe der GE in Owensboro/Kentucky mehr als 170 verschiedene Typen von Compactrons entwickelt, wovon etwa 70 für Farbempfänger brauchbar sind. Die GE sagt von ihren Compactrons, die allerdings nicht ausschließlich Mehrfachröhren sind, daß sie dank des besonderen Systemaufbaues eine niedrigere Kolbentemperatur als die üblichen Miniaturröhren erreichen. Die Lebensdauer sei allgemein viel höher und die Ausfallrate gering, sie läge jetzt bei 0,5% pro 1000 Betriebsstunden. Die Röhren tragen einen 12-Stift-Sockel und sind relativ niedrig und kompakt; der Pumpstutzen liegt unten

innerhalb des Stiftringes. Dieser hat 19,05 mm Durchmesser, wodurch der Stiftabstand relativ groß und die Sicherheit gegen Überschläge besser ist. So gibt es das Compactron vom Typ 6 T 9, eine Nf-Ausgangspentode mit Triode; diese Doppelröhre ersetzt zwei Röhren vom Typ 6 AQ 5 und 12 AX 7; Bild 5 zeigt die Sockelschal-

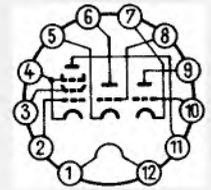


Bild 5. Sockelschaltung der Compactron-Röhre 14 BR 11 mit drei Systemen

tung des Dreifach-Compactrons 14 BR 11; in einem Glaskolben sind eine Pentode für Videostufen, eine hochsteile und eine mittelsteile Triode vereinigt. In Bild 6 ist die Blockschaltung eines im wesentlichen mit Compactrons bestückten Farbfernsehempfängers dargestellt.

GE-Farbempfänger und die Röntgenstrahlung . . .

Man kann nicht von GE-Farbempfängern sprechen, ohne auf die leidige Affäre der zu großen Röntgenstrahlung bei einigen Modellen einzugehen, die selbst in dem Geschäftsbericht des Unternehmens von 1967 Eingang fand. Wie man erklärte, hatte der Austausch einer Ballasttriode und eine gleichzeitige Änderung der Abschirmung bei einer Serie von GE-Farbempfängern die Röntgenstrahlung stark nach außen in Richtung Fußboden treten lassen. In der Fernsehempfängerfabrik Syracuse war zu sehen, wie man das Problem nunmehr gelöst hat. Die neue Ballasttriode sitzt in einer Metallabschirmung; auch die früher offene Sockelleiste ist abgeschirmt, und im Abstand um die Lüftungslöcher liegt eine Art Schutzring, so daß freie Abstrahlung so gut wie ausgeschlossen ist. Bekanntlich führte dieser Vorfall zur Entdeckung von zu hohen Strahlungs Dosen auch bei Geräten anderer Fabriken und zu der längst fälligen Diskussion

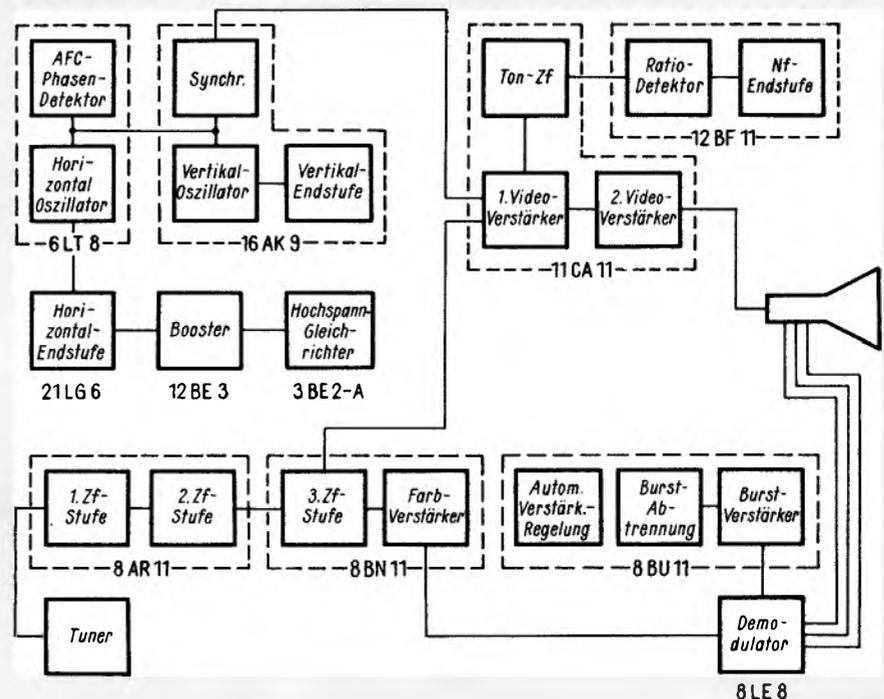


Bild 6. Blockschaltung eines Farbfernsehempfängers nach dem NTSC-System mit sieben Compactrons und vier Einzelröhren (ohne Tuner)



Links: Bild 7. Ein Stereo-Musikschrank der General Electric Co., genannt The Montelano (Stilart: Mittelmeer). Eingebaut sind ein AM/FM-Tuner, ein Transistor-Stereo-Verstärker mit zusammen 75 W Musikleistung, zwei Tieftonlautsprecher, zwei Hornstrahler und zwei Hochtonchassis, dazu Präzisionsplattenspieler



Bild 8. Mikroelektronik Portable (mit Uhr). Der AM-Empfänger ist abnehmbar und arbeitet dann als gewöhnlicher Taschenempfänger; im Unterteil sind die elektrische Uhr, der große Zusatzlautsprecher und das Batterieladegerät untergebracht

der Definition von „zulässigen“ und „unzulässigen“ Strahlendosen.

Das Fernsehgeräte-Typenprogramm der GE ist fast unübersehbar; es gibt allein acht Grundtypen mit 30-cm-Bildröhren in tragbarer Ausführung, dann Geräte mit 38-cm- und 41-cm-Bildfeld diagonale, 46-cm-Modelle mit Ultraschall-Fernbedienung und schließlich 59-cm-Geräte als Stilmöbel. Farbempfänger sind ähnlich mannigfaltig; es beginnt mit dem Porta Color (30 cm) in diversen Gehäusen ab 199 Dollar und endet beim 63-cm-Luxusmodell im Country Style. Die Farbgeräte haben eine besonders schnelle Anheizzeit – nach zehn Sekunden erscheinen Bild und Ton.

Nicht minder umfangreich ist das Angebot an Musiktruhen in verschiedenen Möbelstilen (Bild 7) oder auch an Stereogeräten für die Wandmontage. Die Truhen zeichnen sich durch gewaltige Baßwiedergabe aus. „Die Leute bei uns mögen das“, sagte D. D. Scarff, Vizepräsident der Gene-

ral Electric Co. und Leiter der Gruppe, die Rundfunkempfänger herstellt und vertreibt. Sehr viele Amerikaner bewohnen eigene Häuser, so daß sie ihre Geräte nach Belieben aufdrehen können.

Die Karton-Designer

In einem wenig komfortablen Keller an der Broad Street in Utica entwirft eine Gruppe von Spezialisten neue Verpackungen für Rundfunkempfänger. Die Kartons sind augenblicklich sehr bunt bedruckt und werben sehr direkt; die trüben Wellpappe-Behälter gehören der Vergangenheit an. Der neue Verkaufsstil machte diese Änderung der Verpackung notwendig. Blickfang ist erwünscht, denn in den Supermärkten sieht man Pyramiden von Radiokartons ähnlich wie Konservendosen aufgestapelt. Der Preisunterschied zwischen der alten Art und den neuen bunten „Knallbonbons“ beträgt nur 9 Cent. Hier werden auch Fallproben mit verpackten Rundfunkgeräten gemacht; die Geräte spielen und werden beim Sturz mit dem Oszillografen überwacht. Transistorempfänger findet man auch in bubbles packt; das sind durchsichtige Plastiksäckchen, die die Batterien und den Kleinsthörer mit enthalten und im Supermarkt an der Wand hängen.

*

Noch manches könnte berichtet werden, etwa die intelligente Herstellung einer Kleinserie von Rundfunkgeräte-Gehäusen in Originalgröße für Stylisten und Laboratorien. Zuerst wird ein Original aus Plexiglas von Hand hergestellt und mit Silikon-Gummi umgossen. In einem Drucktank werden die Blasen herausgepreßt und schließlich der Plexi-Master entnommen. Die so entstandene Hohlform stäubt man zuerst

mit Silikon-Puder ein und gießt sie dann mit Epon-Resin 871 aus. Der Zusatz eines Härters (Epon 828) macht die ausgegossene Form „ofenreif“. Aber auch bei Zimmertemperatur härtet der Stoff sehr gut, nur dauert es länger.

Nicht vergessen sei die kleine Kombination von Uhr und Mikroelektronik-AM-Super, die Anfang 1967 als angeblich erstes Kleinstgerät mit integrierter Schaltung herauskam (Bild 8). Die Gesamtverstärkung beträgt 125 dB, und die Schaltung in Bild 9 läßt erkennen, daß eigentlich nur noch die Abstimmung, die Selektion, die Gleichrichtung und der Lautsprecher außerhalb des Chips der integrierten Schaltung liegen. Der oben auf die Uhr gesetzte Rundfunkempfänger kann abgenommen werden und spielt dann mit seinem kleinen Lautsprecher – oder man steckt das Gerät auf die Uhr und hört mit dem darin eingebauten größeren Lautsprecher. GE gibt auf dieses Gerät drei Jahre Garantie. Die Daten sind: Empfindlichkeit 300 μ V, bezogen auf 15 mW Ausgangsleistung, Nf-Frequenzbereich 180 bis 2500 Hz, maximale Ausgangsleistung 140 mW, Stromaufnahme bei geringer Lautstärke 8..9 mA. Dieses Gerät wird drüben als ein Versuch bezeichnet, um damit zu lernen, etwa wie auch Philips, das im Vorjahr das runde Mittelwellengerät IC 2000 mit zwei integrierten Schaltungen herausbrachte. Es wird aber noch ein langer Weg sein bis zum idealen IS-Rundfunkempfänger, den Bild 10 darstellt...

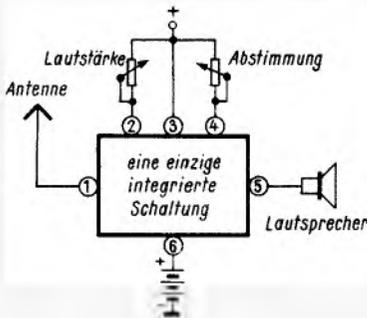


Bild 10. Der Rundfunkempfänger der Zukunft: Er hat nur noch sechs Anschlüsse an der integrierten Schaltung, nämlich für Antenne, Lautstärke- und Toneinstellung, Lautsprecher und Batterie

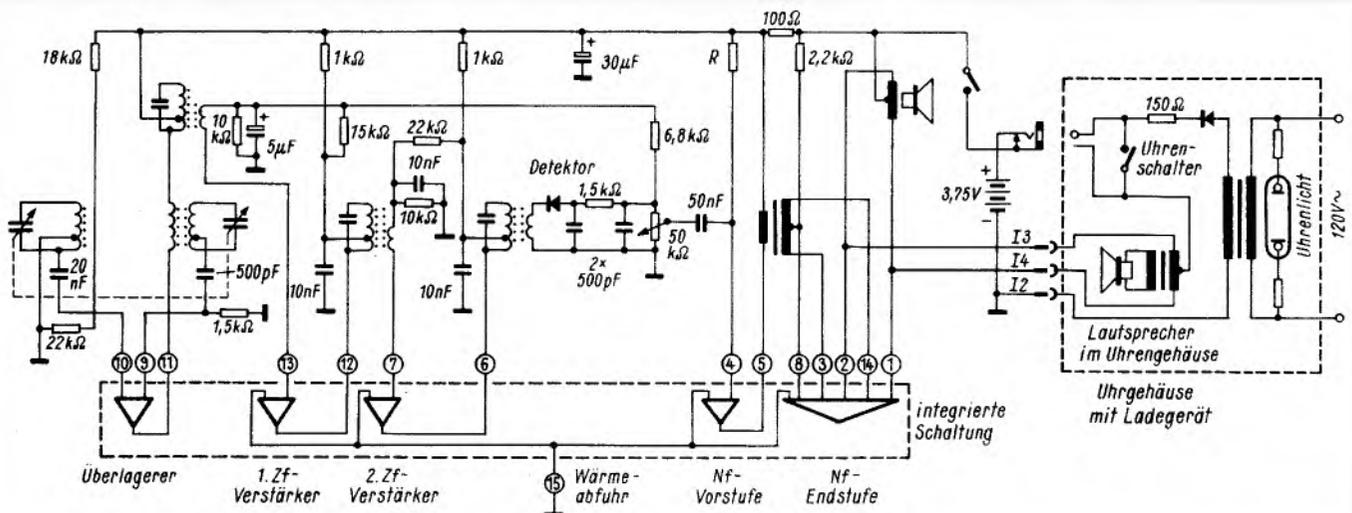


Bild 9. Schaltung des in Bild 8 gezeigten Mikroelektronik-AM-Empfängers. Sämtliche Verstärker bis zur Endstufe sind in einer integrierten Schaltung untergebracht

Kapazitätsdiodenabstimmung der Mittelwelle

Für alle Frequenzbereiche in Rundfunk- und Fernsehempfängern stehen seit geraumer Zeit Kapazitätsdioden zur elektronischen Abstimmung und zur automatischen Frequenznachstimmung zur Verfügung. In Fernsehempfängern und in FM-Rundfunkempfängern hat die elektronische Abstimmung mit Kapazitätsdioden die früher übliche Mechanik mit ihren bekannten Nachteilen weitgehend verdrängt. Nur die AM-Rundfunkbereiche, speziell die Mittelwelle, werden noch immer bis auf wenige Ausnahmen mit Drehkondensatoren oder Variometern abgestimmt.

Neuerdings liefert Intermetall für die elektronische Abstimmung der AM-Bereiche die Kapazitätsdiode BA 163. Die Anwendungsmöglichkeiten sind in [1] bis [3] beschrieben. Die Entwicklung konzentriert sich jetzt auf Punkte der Schaltungstechnik, die sich aus dem Vergleich zu anderen Frequenzbereichen großen Kapazitätsvariation $C_{max} C_{min}$ ergeben, die zur Abstimmung der Mittelwelle benötigt wird. Aus dieser extremen Kapazitätsvariation ergeben sich größere Schwierigkeiten als bei allen anderen Kapazitätsdioden. Mit modernen technologischen Fertigungsmethoden sind trotz der großen Steilheit der Kapazitäts-Spannungskennlinie strenge Paarungsbedingungen zu erfüllen, aber wegen dieser Steilheit müssen z. B. an die Stabilisierung der Abstimmungsspannung harte Anforderungen gestellt werden. Auch übt die Steilheit einen Einfluß auf das Großsignalverhalten der Schaltung, also auf die Empfindlichkeit gegen hohe Signalpegel, aus. Dabei ist erwünscht, die Abstimmungsspannung für den gesamten Bereich möglichst klein zu halten, um keinen Spannungswandler für Koffer- oder Autoempfänger zu benötigen, bei denen nur niedrige Batteriespannungen zur Verfügung stehen.

Die elektronische Abstimmung von Rundfunkgeräten bringt in allen Wellenbereichen Vorteile, weil der Bedienungskomfort vergrößert werden kann. In Spitzen-Heimempfängern wurde schon vor 1938 versucht, eine Motorabstimmung der AM-Bereiche vorzunehmen. Eine elektronische Abstimmung mit Kapazitätsdioden macht auch in Heimempfängern den Suchlauf oder die Sendervorwahl wieder interessant. Die größten Vorteile bietet die vollelektronische Abstimmung jedoch beim Autoempfänger. Hier ist es erwünscht, daß die Einstellung eines neuen Senders den Fahrer nicht von der Verkehrssituation ablenkt. Eine Sendersuchlaufautomatik in allen Wellenbereichen ist darum eine große Hilfe für den Kraftfahrer. Der Empfänger braucht nicht am Armaturenbrett montiert zu sein, sondern er kann an günstiger Stelle, wenn Platz vorhanden ist, z. B. direkt unter der Antenne, angebracht werden. Doch gerade in Autoempfängern werden an die Kapazitätsdiodenabstimmung größere Anforderungen gestellt als in allen anderen Anwendungsgebieten, weil z. B. die Batteriespannung stark schwankt, weil große Feldstärkeunter-

Kapazitätsdioden werden in zunehmendem Maße für die Abstimmung von Rundfunk- und Fernsehgeräten verwendet. Im Autoempfänger bringt eine elektronische Abstimmung erhebliche Vorteile gegenüber mechanischen Ausführungen, weil z. B. bei der Sendervorwahl die Wiederkehrgenauigkeit nur von elektrischen Größen abhängt und daher beliebig gut gemacht werden kann. Außerdem läßt sich mit einfachen Mitteln ein großer Bedienungskomfort, wie Sendersuchlaufautomatik, erreichen.

schiede an der Antenne auftreten und weil mit sehr starken Temperaturänderungen zu rechnen ist.

Viele Einzelheiten über Kapazitätsdioden, speziell über den Typ BA 163, sind in [3] veröffentlicht. Diese Diode benötigt eine Abstimmungsspannung $U_R = 0,5$ V bis 9,5 V. In Kraftwagen mit 12-V-Batterie kann darum ohne Spannungswandlung die Abstimmungsspannung für die Kapazitätsdiode gewonnen werden, wenn diese ausreichend stabilisiert wird.

Zum zweiten Problem, der starken Feldstärkechwankung an der Antenne, soll ermittelt werden, welche Signalspannung am Vorkreis zugelassen werden kann. Das Ergebnis wird zeigen, daß unter bestimmten Voraussetzungen schon bei verhältnismäßig kleinen Signalamplituden Störungen hervorgerufen werden. Es ist darum notwendig, Schaltungen anzuwenden, die den Vorkreis vor großen Pegeln schützen.

Am Beispiel eines Schwingungskreises für die Mittelwelle mit einer Diode BA 163, der eine Festkapazität von 17 pF parallel liegt, in der alle parasitären Kapazitäten (Spulenkapazität, Schaltungskapazität) erfaßt sein sollen, wird die zulässige Signalamplitude ermittelt. Bei Kapazitätsdioden liegen die Gleichspannung für die Arbeitspunktein-

stellung und die im Betrieb auftretende Signalwechselspannung an den gleichen Klemmen. Durch diese Überlagerung von Gleich- und Wechselspannung ändert sich der Arbeitspunkt im Rhythmus der Wechselspannung. Die dadurch hervorgerufene Änderung der Schwingkreis Kapazität verursacht Frequenzverwerfungen und Modulationsverzerrungen.

In Bild 1 ist die Kapazitäts-Spannungskennlinie der Diode BA 163 im linearen Maßstab dargestellt. Sie gehorcht der Funktion

$$C = C_0 \left(\frac{U_0 + \Phi}{U_R + \Phi} \right)^\alpha \quad \alpha = f(U)$$

Dabei ist Φ die innere Diffusionsspannung, die bei Siliziumdioden 0,5 V bis 1 V beträgt. Für jede Kapazitätsdiode kann nach [2] die zulässige Kreiswechselspannung, wie hier an einem Beispiel gezeigt wird, für bestimmte Verstimmungen des Kreises ermittelt werden. Weil der Exponent α nicht konstant, sondern eine Funktion der Abstimmungsspannung U_R ist, läßt sich die Steilheit dC/dU der Funktion nur grafisch ermitteln. Sie ist als Kurve b in Bild 1 dargestellt. Durch die Aussteuerung der nichtlinearen Kapazitäts-Spannungskennlinie treten zusätzliche Gleichspannungsanteile auf, deren Größen von der Aussteuerung abhängen und

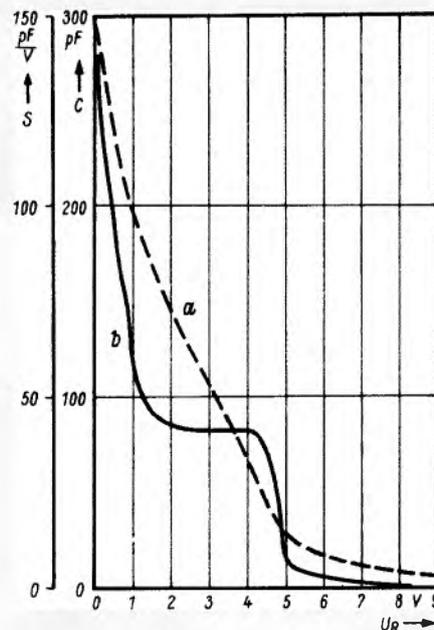


Bild 1. a = Kapazitäts-Spannungskennlinie der BA 163 im linearen Maßstab; b = Steilheit dC/dU der Kennlinie

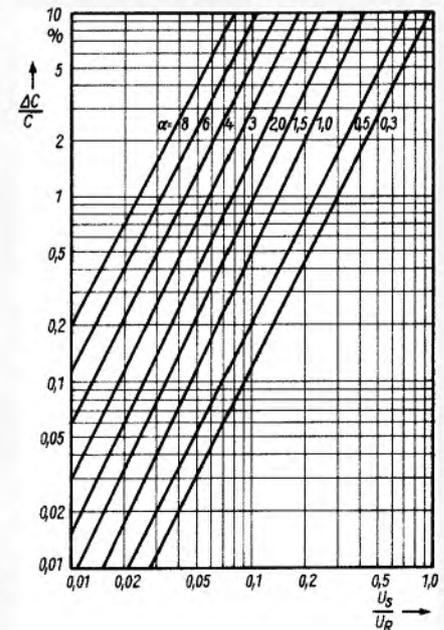


Bild 2. Relative Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Aussteuerung der Diodenkennlinie. U_S = Aussteuerspannung, U_R = Abstimmungsspannung, C = Sperrschichtkapazität bei der Spannung U_R

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Deutsche ITT Industries GmbH.

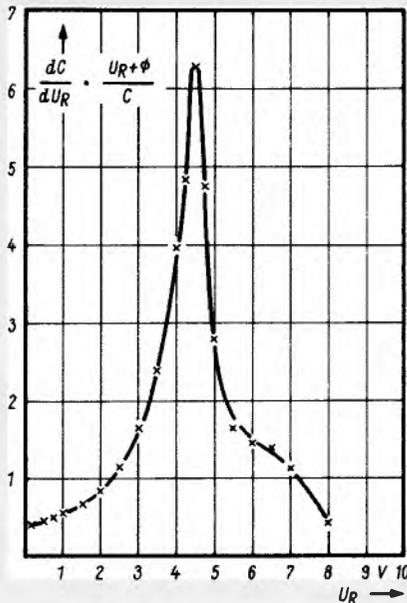


Bild 3. Relative Steilheit der Kapazitätsdiode BA 163

die eine Erhöhung der wirksamen Diodenkapazität zur Folge haben. Das läßt sich auch meßtechnisch nachweisen. Bild 2 zeigt eine Kurvenschar, die die relative Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Aussteuerung der Diodenkennlinie für verschiedene α -Werte angibt. Aus der Steilheit in Bild 1 wird die relative Steilheit der Diodenkapazität (Bild 3) errechnet. Aus den Bildern 2 und 3 läßt sich für verschiedene vorgegebene Verstimmungen des Resonanzkreises die zulässige Wechselspannung ermitteln. Das Ergebnis ist in Bild 4 dargestellt und gibt für Verstimmungen von 0,25 % bis 2 % die am Schwingkreis zulässige Wechselspannung als Funktion der Abstimmspannung an.

Daraus ist ersichtlich, daß in dem hier zugrunde gelegten Schwingkreis für eine Verstimmung von 2 % im ungünstigsten Fall

nur eine Signalspannung $U_{\text{eff}} = 200 \text{ mV}$ zugelassen werden darf. Weiter ist daraus ersichtlich, daß nicht nur Verstimmungen im Bereich kleiner Abstimmspannungen auftreten, bei denen die in Sperrichtung betriebene Kapazitätsdiode durch die anliegende Wechselspannung in das Flußgebiet gesteuert werden kann, sondern daß vor allem im Gebiet der größten Steilheit der Kennlinie Verstimmungen auftreten können. Diese Steilheit ist wegen der verlangten Kapazitätsvariation im Mittelwellenbereich größer als in allen anderen Frequenzbereichen. Eine höhere Spannung als $U_{\text{eff}} = 200 \text{ mV}$ würde eine größere Resonanzfrequenzverschiebung als 2 % hervorrufen und damit einen schlechten Gleichlauf vortäuschen. Eine gute Übereinstimmung mit den errechneten Werten zeigt das Meßergebnis in Bild 5. Dort ist für eine Verstimmung von 2 % die Kreiswechselspannung gemessen (a = Meßwert, b = errechneter Wert aus Bild 4).

Da bei großen Feldstärken Spannungen von einigen Volt an der Antenne auftreten können, muß eine Schaltung angewandt werden, mit der man große Spannungen vom Schwingkreis fernhalten kann. Diese Aussagen gelten für Vor- und Oszillatorkreis. Während man im Oszillatorkreis durch entsprechende Dimensionierung und Parallelschaltung einer Germaniumdiode eine Amplitudenbegrenzung auf $U_{\text{ss}} \approx 400 \text{ mV}$ vornehmen kann, würde im Vorkreis diese Methode die Amplitudenmodulation des Signals ändern.

In Bild 6 ist die Schaltung eines diodenabgestimmten Oszillators wiedergegeben, der bei niedriger Batteriespannung arbeitet und dessen Hf-Amplitude durch die Germaniumdiode AA 143 auf eine Spannung von $U_{\text{ss}} \approx 400 \text{ mV}$ konstant gehalten wird. Die Spulendaten sind

Filterbausatz D 32 A von Vogt prim. 18 Wdg., $10 \times 0,04 \text{ CuLS}$ sek. 90 Wdg., $10 \times 0,04 \text{ CuLS}$ Anzapfung bei 7 Wdg.

Bild 7 zeigt eine Mittelwellenvorstufe eines Autoempfängers mit dem Ersatzschaltbild

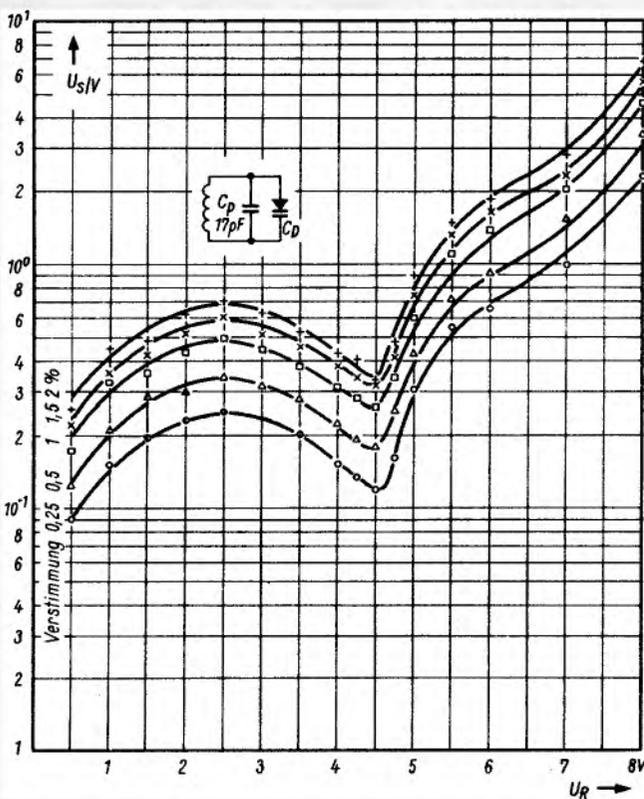
einer Autoantenne. Die Werte des Vorkreises sind

Maximale Kreiskapazität
 $C_{K \text{ max}} = 570 \text{ pF}$
 $L = 175 \text{ } \mu\text{H}$
 Übersetzungsverhältnisse
 $x = 0,09$
 $y = 0,7$
 Bandbreiten
 8 kHz bei $f_c = 510 \text{ kHz}$
 40 kHz bei $f_c = 1610 \text{ kHz}$

Zwischen der Autoantenne und dem Vorkreis muß als Empfindlichkeitsschalter ein Dämpfungsvierpol nach Bild 8 eingefügt werden. Beim Einschalten der Dämpfung wird die am Vorkreis wirksame Kabelkapazität C_A abgeschaltet und damit der Kreis verstimmt. Darum muß eine Ersatzkapazität, die genauso groß ist wie C_A , gleichzeitig mit dem Einschalten der Dämpfung parallelgeschaltet werden. Das Dämpfungsglied muß folgende Bedingungen erfüllen:

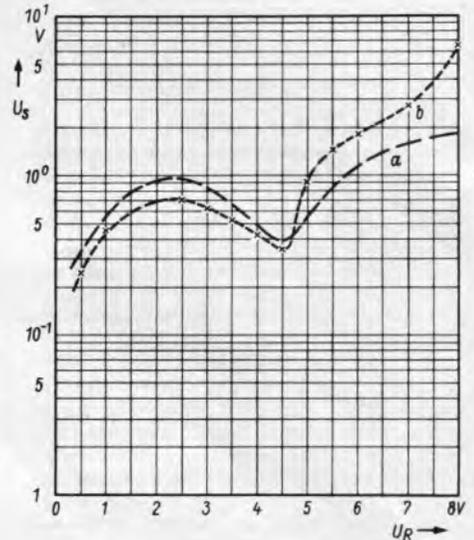
1. Die Eigenschaften des Vorkreises, wie Dämpfung und Resonanzfrequenz, dürfen durch den Vierpol nicht geändert werden.
2. Da über die gleiche Antenne andere Wellenbereiche, z. B. UKW, empfangen werden, darf der Vierpol keinen Einfluß auf den Empfang der anderen Bereiche ausüben.
3. Beim Empfang schwacher Signale soll die Durchgangsdämpfung 0 dB betragen.
4. Damit die Kapazitätsvariation des Kreises nicht verkleinert wird, ist ein kapazitätsarmer Aufbau des Dämpfungsvierpols erforderlich.
5. Die Spannungsteilung bei eingeschalteter Dämpfung soll 34 dB betragen.
6. Das Dämpfungsglied soll bei einem bestimmten Eingangspegel automatisch eingeschaltet werden.
7. Bei der Einstellung eines neuen Senders muß sich die Dämpfung abschalten.

Zu 2. Der Dämpfungsvierpol kann, um andere Wellenbereiche nicht zu stören, mit dem Wellenschalter von der Antenne abgeschaltet werden.

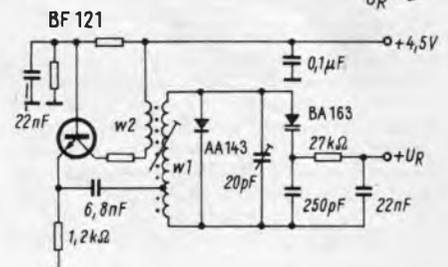


Links: Bild 4. Zulässige Kreiswechselspannung für Verstimmungen des Schwingkreises von 0,25 %...2 % als Funktion der Abstimmspannung

Rechts oben: Bild 5. Vergleich eines Meßergebnisses (Kurve a) mit einem Wert (Kurve b) aus Bild 4 für eine Verstimmung von 2 %



Rechts: Bild 6. Schaltung eines diodenabgestimmten Oszillators für Mittelwelle, der bei niedriger Batteriespannung arbeitet und dessen Hf-Amplitude durch die Diode AA 143 auf $U_{\text{ss}} \approx 400 \text{ mV}$ begrenzt wird



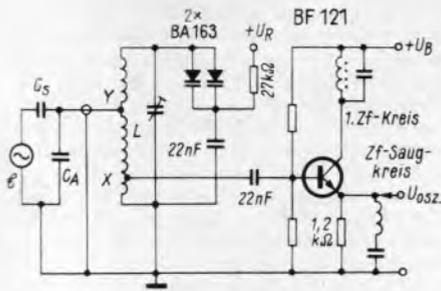


Bild 7. Eingangsschaltung für Mittelwelle mit dem Ersatzschaltbild einer Autoantenne ($C_A \approx 50 \text{ pF}$ und $C_s \approx 10 \text{ pF}$)

Zu 5. Mit einer Spannungsteilung von 34 dB können für einen Vorkreis mit einer Parallelkapazität von 17 pF Antennenspannungen von $U_{\text{eff}} = 10 \text{ V}$ ohne Verzerrungen verarbeitet werden.

Zu 6. Das Kriterium für das Einschalten der Dämpfung kann aus der automatischen Verstärkungsregelung gewonnen werden. Als Schalter könnten ein Thyristor oder zwei komplementäre Transistoren mit Thyristorverhalten Verwendung finden.

Zu 7. Beim automatischen Suchlauf wird das Einstellen eines neuen Senders mit einem Tastendruck eingeleitet. Der Löschimpuls für den Thyristor kann entweder durch den Tastendruck oder bei der Handabstimmung durch einen Schalter, der über eine Schleifkupplung an der Achse des Abstimmpotentiometers betätigt wird, ausgelöst werden.

Eine Vereinfachung dieses Dämpfungsvierpols ergibt sich, wenn die Vorstufe ohne Kabelverbindung direkt an den Fußpunkt der Antenne angebaut wird, weil dann keine

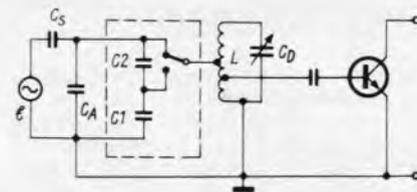


Bild 8. Prinzipschaltung eines Dämpfungsvierpols zwischen Antenne und Vorkreis als Empfindlichkeitsschalter ($C_A = C_1$ und $C_2 \ll C_1$)

Kabelkapazität vorhanden ist. Bei höheren Frequenzen, z. B. UKW, kann eine Schaltung nach Bild 8 sehr leicht mit Halbleiter-Bauelementen aufgebaut werden. Bei der Mittelwelle treten Schwierigkeiten auf wegen der großen Induktivitäten, die zur Verdrosselung notwendig sind.

Mit der neuen Abstimmidiode BA 163 von Intermetall steht ein Bauelement zur Verfügung, das die letzte Lücke in der elektronischen Abstimmung von Empfängern schließen kann. Neben den Vorteilen, die ein neues Bauelement bringt, erfordert es die Anwendung neuer Techniken, und die vorstehenden Ausführungen möchten dafür einen Hinweis geben.

Literatur

- [1] Keller, H.: Die Kapazitätsdiode im Parallelresonanzkreis. FUNKSCHAU 1967, Heft 7, Seite 185.
- [2] Keller, H., und Dietrich, O.: Nichtlineare Verzerrungen bei Kapazitätsdioden. Radio Mentor 1967, Heft 4, Seite 266.
- [3] Keller, H., und Rademacher, R.: Diodenabstimmung im Mittelwellenempfänger. FUNKSCHAU 1967, Heft 17, Seite 525.
- [4] Kriebel, H.: Eine Abstimmidiode für die AM-Bereiche. FUNKSCHAU 1967, Heft 20, Seite 635.

Hohlleiter zur Antennenspeisung

Das Übertragen der hohen Senderleistung von Fernsehsendern zur Antenne erfordert einen Übertragungsweg, auf dem möglichst wenig Energie verloren geht und der das Bildsignal möglichst wenig verzerrt. Bisher verwendete man dafür im allgemeinen Koaxialkabel. Die zu übertragenden Senderleistungen werden jedoch immer höher und erfordern dadurch immer größere Abmessungen für diese Kabel. Je größer aber die Abmessungen sind, desto niedriger liegt die höchste übertragbare Frequenz. Auch steigt die Dämpfung der Koaxialkabel mit der Frequenz an, so daß bei hohen Frequenzen immer mehr Energie verloren geht. Hohlleiter haben diese Nachteile nicht.

Ein Hohlleiter ist ein metallischer Kanal, in dem sich die Energie in stehenden Wellen verschiedener Form fortpflanzt. Die Wellenformen entstehen dadurch, daß die elektrische und magnetische Energie an den Metallwänden des Hohlleiters in bestimmter Weise reflektiert werden. Gute Übertragungseigenschaften lassen sich jedoch nur dann erreichen, wenn sich nur eine einzige Wellenform ausbildet. Wird der Hohlleiter als Rechteckprofil mit dem Seitenverhältnis 1 : 2 hergestellt, so überträgt er im wesentlichen nur die sogenannte H_{10} -Welle, die in einer Ebene einen, in der anderen Ebene keinen Schwingungsknoten hat und die zur Übertragung der Leistung verwendet wird. Hierfür ist es unbedingt erforderlich, daß die mechanischen Abmessungen des Hohlleiters in sehr engen Toleranzgrenzen genau sind. Für ein Seitenverhältnis von $38 \text{ cm} \times 19 \text{ cm}$ beträgt diese Genauigkeit zum Beispiel $\pm 0,4 \text{ mm}$.

Ein aus massiven Metallplatten hergestellter Hohlleiter muß sehr dicke Wände haben, damit sich bei der Fertigung, beim Transport und während des Betriebes des Hohlleiters die Abmessungen nicht unzulässig verändern. Das wiederum hat jedoch zur Folge, daß es sehr schwierig ist, einen Hohlleiter mit der erforderlichen Genauigkeit herzustellen. Felten & Guillaume baut daher seine Hohlleiter aus den aus der Flugzeugtechnik bekannten Waben-Verbundplatten. Sie bestehen aus zwei dünnen Blechen,

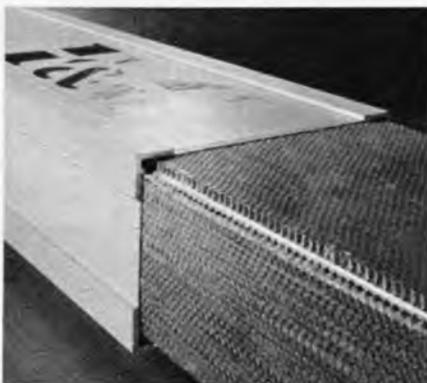


Bild 1. Rechteckhohlleiter in Waben-Verbundplatten-Konstruktion. Der eigentliche Leiter ist eine dünne, zum Rechteckprofil geformte Reinaluminiumplatte, die aus Aluminium-Wabenmaterial und einer darüberliegenden Tragplatte aus einer Aluminiumlegierung besteht. Der ganze Hohlleiter wird in „Schüssen“ (Bauteilen) bis zu 6 m Länge gefertigt, die durch Flansche miteinander verbunden werden

zwischen denen eine Schicht sechseckförmigen Wabenmaterials eingeklebt ist (Bild 1). Das Hohlleiterprofil stellt man aus einer großen Waben-Verbundplatte her. In diese werden dort, wo die Kanten des Hohlleiterrechtecks entstehen sollen, Schlitzte eingefräst, die nur das Innere der beiden Deckbleche stehen lassen. Anschließend kantet man den Hohlleiterkörper in einer Kantmaschine entlang diesen Schlitzten zum Rechteckprofil. Während also die Seitenwände die große Steifigkeit der Verbundplatten besitzen, wird beim Kantieren nur das eine Blech verformt. Dabei lassen sich sehr enge Fertigungstoleranzen einhalten; die Ecken werden sehr scharfkantig, was für die Übertragungseigenschaften ebenfalls von großer Wichtigkeit ist.

Den Hohlleiterkörper verstärkt man in seinen Kanten durch Winkelprofile, die mit den auf die Enden ausgesetzten Flanschen fest verbunden sind. Auf diese Weise entstehen Hohlleiterschüsse von bis zu 6 m Länge, die mit Hilfe der Flansche mitein-



Bild 2. Verlauf des Hohlleiters R 6 im Süd-Feiler des Eiffelturmes

ander zu Hohlleiterstrecken verbunden werden. Aus solchen Hohlleiterschüssen baut man nun den Übertragungsweg vom Sender zur Antenne. Ihre Länge und damit die Lage der Flansche wird der Mastkonstruktion angepaßt. Sollten auf der Übertragungstrecke Krümmungen und Winkel erforderlich sein, so werden diese mit Hilfe von Krümmern ausgeführt.

Ein solcher Hohlleiter hat, wie erwähnt, eine wesentlich geringere Dämpfung als Koaxialkabel. Im Gegensatz zum Koaxialkabel nimmt die Dämpfung mit steigender Frequenz ab. Die hohe Festigkeit der Verbundplattenkonstruktion gewährleistet die Maßhaltigkeit auch bei starkem Winddruck und bei Schwingungen des Mastes.

Ende Februar dieses Jahres übergab Felten & Guillaume eine rund 353 m lange Hohlleiterstrecke, die vom Fuß des Eiffelturms bis zur Antenne reicht, dem französischen Fernsehen (Bild 2). Die ersten Hohlleiterschüsse wurden Ende Oktober 1967 in Köln versandt. Spezialisten führten die Montage durch. Insgesamt sind drei Fernsehensender von je 50 kW Ausgangsleistung mit ihren Antennen verbunden. Für die Hohlleiter dienen 79 Hohlleiterschüsse (dazu drei Abfangschüsse, mit einem Gewicht von 6111 kg bzw. 222 kg. Die größten Schwierigkeiten dieses Projektes lagen darin, daß die Streckenführung der Konstruktion des Eiffelturmes angepaßt werden mußte. Eine Kuriosität am Rande: Die Franzosen forderten Deckungsgleichheit der Farbe des Hohlleiters mit der des Eiffelturmes. Beides ist nun dunkelbraun. Kr

FM-Schaltungen ohne LC-Glieder

In der FUNKSCHAU 1966, Heft 11, Seite 337, berichteten wir über Fachvorträge, in denen Möglichkeiten aufgezeigt wurden, FM-Empfänger mit RC-Gliedern anstelle von Schwingkreisen für die Selektion und FM-Modulation aufzubauen. – Auf der Hannover-Messe 1968 erläuterte der gleiche Referent wie vor zwei Jahren, G.-G. Gaßmann, ein Prinzip, das noch einen Schritt weitergeht. Nachstehend bringen wir einige Details des bei SEL gehaltenen Vortrages.

Will man in Schwingkreisen nicht nur Spulen, sondern auch Kondensatoren und mechanische Resonatoren ersetzen, so muß man sich zuerst darüber klar werden, welche besondere Eigenschaft ihnen gemeinsam ist. All diese Elemente zeichnen sich durch Speichereigenschaft aus: Kondensatoren sind Ladungsspeicher; Spulen speichern magnetische Energie; mechanische Resonatoren schließlich pendeln zwischen einer Speicherung kinetischer und potentieller Energie.

Demnach ergibt sich die Frage, ob man in der Halbleitertechnik einen Speichereffekt erzielen kann, der wesentlich größer ist als die Speicherwirkung durch die relativ kleinen Elektrodenkapazitäten. Bei geeigneter Schaltungsdimensionierung kommt dafür die Sperrverzögerung, die auf einer digital wirkenden Ladungsspeicherung beruht, in Betracht; sie ermöglicht jedoch keine lineare Speicherung. – Den Begriff der Sperrverzögerungszeit veranschaulicht Bild 1 am Beispiel eines Siliziumtransistors (z. B. BC 170). Über einen Koppelwiderstand und den Schalter S fließt vom Pluspotential in die Basis von T1 ein Strom, der wesentlich größer ist, als zum vollen kollektorseitigen Durchsteuern erforderlich wäre. Am Kollektor steht dabei eine Spannung U_2 von

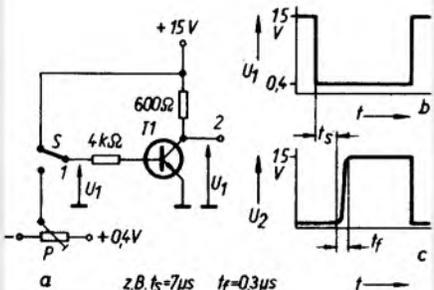


Bild 1. Prinzip der Sperrverzögerung. a = Schaltung, b = Spannung U_1 an der Basis des Transistors T1; c = der Transistor T1 beginnt erst nach der Sperrverzögerungszeit t_s zu schalten

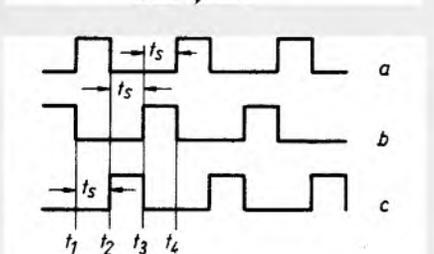
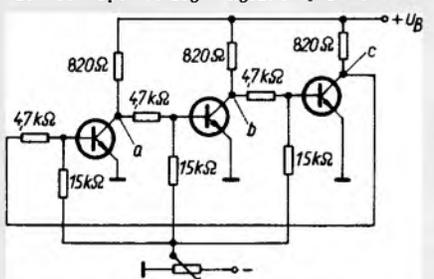


Bild 2. Sperrverzögerungs-Oszillator ($f = 60$ kHz bis 2,5 MHz); oben: Schaltung; unten: Spannungsverlauf an drei Punkten der Schaltung

nahezu 0 V. Nach Umlegen des Schalters steht an der Basis eine Spannung von beispielsweise +0,4 V, die aber kein sofortiges Sperren des Transistors bewirkt. Erst nach Ablauf der Sperrverzögerungszeit t_s steigt die Spannung U_2 am Kollektor relativ schnell innerhalb der Zeit t_f auf Pluspotential an. Den Verlauf der Spannungen U_1 am Schalter und U_2 am Kollektor zeigen die Diagramme in Bild 1b und c. Mit dem Potentiometer P läßt sich der während der Zeit t_s basisseitig fließende „Ausräumstrom“ wesentlich vergrößern, so daß auf diese Weise die Zeit t_s ganz erheblich verringert werden kann, indem man die Sperrspannung ins Negative verschiebt.

Bild 2 zeigt als Beispiel einen sehr einfachen Oszillator. Es handelt sich um die Hintereinanderschaltung von drei Transistorstufen mit stark erhöhter Sperrverzögerungszeit, wobei der Ausgang mit dem Eingang ebenfalls über einen Koppelwiderstand verbunden ist. Wie aus dem eingezeichneten Spannungsdiagramm hervorgeht, entsteht an den Punkten a, b und c ein impulsförmiger Dreiphasen-Drehstrom, dessen Frequenz mit dem Potentiometer in einem weiten Bereich variiert werden kann.

Aber auch in passiven Schaltungen können in einem gewissen Anwendungsbereich Schwingkreise durch die Ausnutzung der Sperrverzögerungszeit ersetzt werden. Als Beispiel möge ein Frequenzdiskriminator dienen, der sich durch eine sehr steile, bisher nur mit Schwingkreisen erreich-

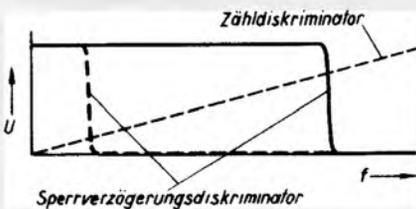


Bild 3. Kennlinien verschiedener Diskriminatoren

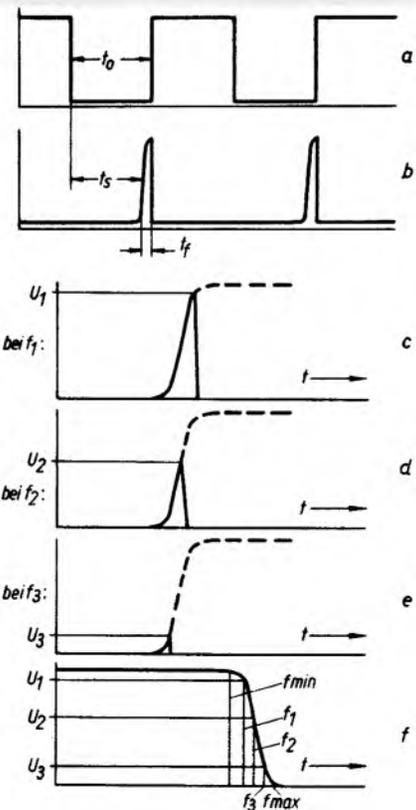


Bild 4. Wirkungsweise des Sperrverzögerungs-Diskriminators

bare Diskriminator-Kennlinie auszeichnet. Bild 3 zeigt ausgezogen die Kennlinie des neuen Sperrverzögerungs-Diskriminators und zum Vergleich noch gestrichelt die Kennlinie eines in reiner RC-Technik realisierbaren Zähl-Diskriminators. Offensichtlich kann man den Sperrverzögerungs-Diskriminator im Arbeitsbereich praktisch mit einem Ratiometektor vergleichen. Außerhalb des Arbeitsbereichs kehrt die Spannung nicht auf einen Mittelwert zurück, sondern behält den Extremwert bei.

Die grundsätzliche Wirkungsweise des Diskriminators geht aus Bild 4 hervor. Bild 4a zeigt die dem Diskriminator zugeführte Spannung, Bild 4b die Spannung am Ausgang einer Stufe mit vergrößerter Sperrverzögerungszeit. Die Sperrverzögerungszeit ist hier so groß, daß nur noch Nadelimpulse erscheinen. Wird die Frequenz erhöht, so verringert sich die Periodendauer der Eingangsspannung (Bild 4a). Innerhalb eines kleinen Frequenzbereichs verringert sich dabei die Amplitude der Nadelimpulse infolge der endlichen Dauer t_f , ehe bei einer bestimmten Grenzfrequenz die Nadelimpulse ganz verschwinden. Für drei verschiedene Frequenzen ($f_1 \dots f_3$) sind die Nadelimpulse noch in vergrößerter Form aufgetragen (Bild 4c bis e). Man erkennt deutlich, daß sie bei Variation der Frequenz nicht schlagartig verschwinden, sondern ein Übergangsbereich zwischen der Frequenz f_{min} und der Frequenz f_{max} entsteht (Bild 4f).

In der Schaltung (Bild 5) eines Sperrverzögerungs-Diskriminators wird zur einfachen Erläuterung noch eine normale Spitzengleichrichtung verwendet, die außerhalb der Schaltung am Ausgang, noch einen kleinen Ladekondensator erfordert, der jedoch in der endgültigen Schaltung fehlt. T1 ist der Transistor mit der Sperrverzögerungszeit. An seinem Kollektor erscheinen die Nadelimpulse, die der Transistor T2 gleichrichtet. Gleichzeitig dient der Transistor T2 als Impedanzwandler; an seinem Ausgang steht die Diskriminatorspannung zur Verfügung. – Die Abstimmfrequenz des Diskriminators läßt sich durch Variation der Vorspannung von T1 erheblich (bis 1:10) verändern. Es ist auch eine automatische Stabilisierung mit Hilfe einer Regelspannung möglich, die man vom Ausgang eines eisenlosen galvanisch an den Ausgang des Diskriminators angekoppelten Niederfrequenzverstärkers gewinnen kann, denn bei Abweichung des Diskriminatorarbeitspunktes verschiebt sich der Gleichstromwert der Nf-Endstufe und korrigiert – dem Transistor T1 zugeführt – die Sperrverzögerungszeit wieder nach. Diese Rückführung bewirkt eine außerordentlich hohe Stabilität. Die eleganteste Lösung bietet die in Bild 5c ebenfalls gestrichelt angedeutete Variante. Hier wird durch thermische Kopplung eine automatische Nachstimmung erreicht, die zwar „nur“ einen Bereich von 1:2 überstreicht, aber für die Praxis ausreicht.

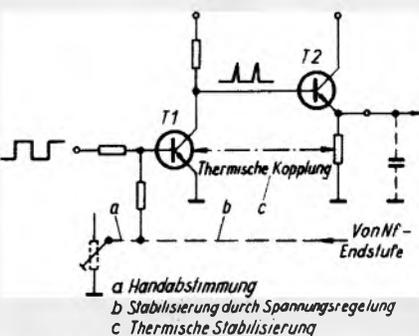


Bild 5. Vereinfachte Schaltung des Sperrverzögerungs-Diskriminators

Vielseitige Gegensprechanlage

Jede Teilnehmerstelle besteht aus einem Mikrofon mit nachgeschaltetem Verstärker, einem Lautsprecher mit vorgeschaltetem Verstärker und einem Gabelübertrager zum Entkoppeln von Lautsprecher und Mikrofon. Außerdem ist für die ganze Anlage ein gemeinsames Netzgerät erforderlich. Bild 1 zeigt den Aufbau einer Sprechstelle als Blockschaltbild. An die mehradrige Leitung werden die übrigen Teilnehmer angeschlossen.

Der Mikrofonverstärker

Für die Anlage genügen einfache Mikrofone mit einem Anpassungswiderstand von etwa 600 Ω . Bild 2 zeigt die Schaltung des zweistufigen Mikrofonverstärkers. Der Transistor T1 dient zur Vorverstärkung, Transistor T2 arbeitet als Impedanzwandler. Der Kollektorwiderstand von T1 ist mit einem Kondensator überbrückt, der das Frequenzband beschneidet.

In der Schaltung fällt der große 5000- μ F-Kondensator C1 auf. Er ist bei jeder Teilnehmerstation erforderlich, weil sonst der ohmsche Widerstand der Stromversorgungsadern die einzelnen Stationen verkoppeln und zu wilden Schwingungen anregen würde. Die Ausgangsspannung des Mikrofonverstärkers beträgt bis zu 500 mV. Man erhält also einen hohen Wechselspannungspegel auf der Verbindungsleitung. Störungen, mit denen man überall rechnen muß, treten nicht in Erscheinung. Auch der Abschluß der Leitung mit dem niederohmigen Ausgangswiderstand des Verstärkers dämpft Störspannungen.

Die Mikrofonverstärker kann man um eine Stufe erweitern (Transistor T1 in Bild 3) und das Klingeln einer Türglocke oder eines Haustelefons übertragen. Der Anschluß an Postapparate ist jedoch verboten. Als induktiver Aufnehmer der Läute-Impulse dienen 10 bis 15 Windungen Draht (Spule L1 in Bild 3), die man um die Spule des Läuterwerkes wickelt. Da Hausleitungen meistens unerwünschte Schaltgeräusche einschleppen, liegt zwischen Spule L1 und Verstärkereingang ein Hochpaß, der Frequenzen unterhalb

Die beschriebene Anlage besteht aus einzelnen Bausteinen, sie kann für jede Teilnehmerzahl und für jeden Zweck aufgebaut werden. Zur Verbindung der einzelnen Stationen dient ein dreiadriges Kabel. Der Selbstbau der einzelnen Baugruppen ist unkritisch und äußerst preiswert.

50 Hz absenkt. Außerdem liegt das eine Ende der Koppelspule über 100 μ F wechsellspannungsmäßig an Erde, um Brummspannungen abzuleiten. Die Klingelimpulse erzeugen im Lautsprecher ein unüberhörbares Schnarren.

Der Lautsprecherverstärker

Jedem Lautsprecher ist ein eigener Verstärker vorgeschaltet. Deshalb entfällt der sonst übliche Zentralverstärker und die damit verbundene Übertragung von Sprechleistung über die Leitungen, was zu einem verhältnismäßig hohen Drahtquerschnitt bei begrenzten Leitungslängen zwingt. In der beschriebenen Anlage werden – überspitzt ausgedrückt – nur Steuerspannungen übertragen. Die Leitungen dürfen praktisch beliebig lang sein, die Leistung der Teilnehmerverstärker können den örtlichen Erfordernissen angepaßt werden (Büro oder Fabrikhof), und die Anlage läßt sich fast unbegrenzt erweitern.

Bild 4 zeigt die Schaltung eines einfachen Verstärkers für 3,5 W Ausgangsleistung an 4 Ω (nach Siemens-Angaben). Der Eingangswiderstand liegt bei 30 k Ω , und zur Vollsteuerung sind 150 mV erforderlich. Der

NTC-Widerstand zur Temperaturstabilisierung soll einen Kaltwiderstand von 40 bis 50 Ω haben. Die Verstärkerleistung reicht für mittlere Geräuschpegel und Raumgrößen aus.

Der Gabelübertrager

Lautsprecher- und Mikrofonverstärker können direkt an die Übertragungsader 1 (Bild 1) angeschlossen werden, ohne daß es zur akustischen Rückkopplung kommt. Das verhindert der Gabelübertrager, der in beiden Übertragungsrichtungen unterschiedliche Durchlaßdämpfungen aufweist (Bild 5). Speist man zum Beispiel in Reihe mit dem Widerstand R2 ein, so entstehen an den Wicklungen zwei gleiche Spannungen U_p und U_p' sofern R1 und R3 den gleichen Wert haben und der Übertrager symmetrisch aufgebaut ist. Gleiche Spannungen U_p und U_p' bedeuten aber $U_s = 0$. Praktisch lassen sich ohne große Mühe bei 1000 Hz Dämpfungswerte U_{R2}/U_{R4} von 60 dB erreichen. Bifilare Wicklung, Abschirmwicklungen und besondere räumliche Verteilung der Wicklungen auf dem Kern ergeben höhere Werte, die aber für die vorliegende Anwendung gar nicht erforderlich sind, da Mikro-

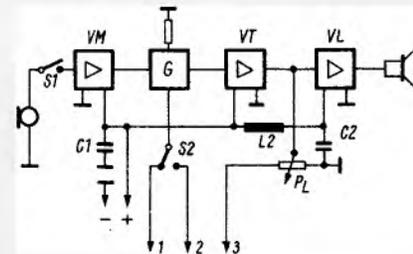


Bild 1. Blockschaltbild für einen Teilnehmer. VM = Mikrofonverstärker, VT = Trennverstärker, VL = Lautsprecherverstärker

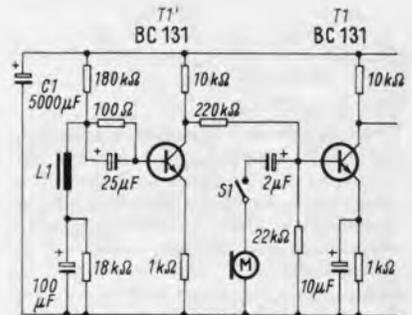


Bild 3. Schaltung des Klingelzeichenverstärkers

Wickeldaten

Netztransformator: Kern M 65

$w_1 = 1550$ Wdg., 0,25 CuL

$w_2 = 130$ Wdg., 0,5 CuL

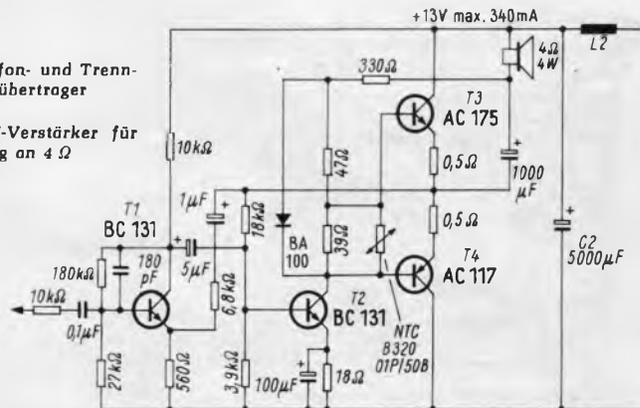
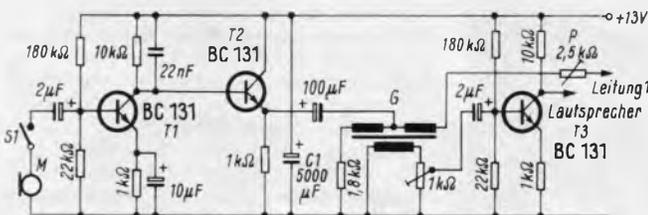
Gabelübertrager: Siferritschalenkern, 14 mm ϕ \times 8 mm, 3 \times 500 Wdg., 0,07 CuL

Nf-Drossel für 3 W Sprechleistung, Kern M 65, 1100 Wdg., 0,5 CuL

Nf-Drossel für geringere Sprechleistungen, Kern M 55, $w = 1500$ Wdg., 0,37 CuL

Links unten: Bild 2. Mikrofon- und Trennverstärker mit Gabelübertrager

Rechts unten: Bild 4. Nf-Verstärker für 3,5 W Sprechleistung an 4 Ω



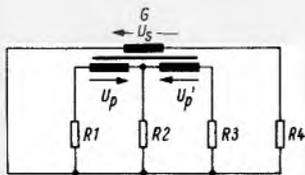


Bild 5. Schematische Darstellung eines Gabelübertragers

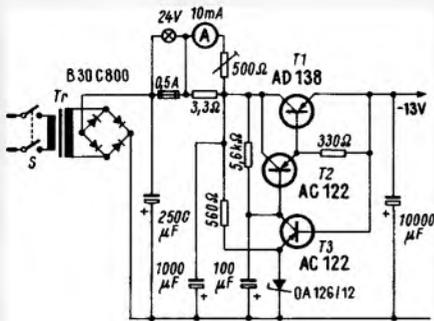


Bild 6. Netzgerät für 13 V/0,5 A

fon- und Lautsprecherverstärker zusammen nicht wesentlich mehr als 60 dB verstärken. Die Dämpfung im elektromechanischen und akustischen Teil reicht dann aus, um eine Rückkopplung zu vermeiden. Die wichtige Bedingung lautet $R_1 = R_3$. In Durchlaßrichtung treten wesentlich geringere Verluste auf. Von R2 nach R1 oder R3 wird die Spannung nur um 6 dB gedämpft. Der Übertrager gabelt also Spannungen, die in verschiedenen Richtungen über eine Leitung kommen so auf, daß in jedem Zweig nur noch Spannungen in einer Richtung laufen.

Wie Bild 2 zeigt, ist in unserem Fall R2 der Ausgangswiderstand des Mikrofonverstärkers und R4 ist der Eingangswiderstand des Lautsprecherverstärkers. Die Größe R1 ist ein Abschlußwiderstand, und R3 setzt sich aus dem Wellenwiderstand des Verbindungskabels und der Parallelschaltung der Eingangswiderstände der einzelnen Teilnehmerstationen zusammen. Das Potentiometer P (Bild 2) in jeder Situation erlaubt nach dem Aufbau der gesamten Anlage oder nach einer Erweiterung das Einstellen auf höchste Rückkopplungsdämpfung (Bedingung $R_1 = R_3$).

Treibt man die Gesamtverstärkung zu weit, so tritt Rückkopplung zwischen zwei Stationen auf. Das Mikrofon 1 nimmt ein Geräusch auf, der Lautsprecher 2 gibt das Geräusch wieder, das Mikrofon 2 nimmt es nochmals auf und der Lautsprecher 1 gibt es an das Mikrofon 1 zurück. Dieser Rückkopplungskreis kann nur mechanisch beeinflusst werden, also durch richtungsempfindliche Mikrofone und/oder besondere Schallbündelung bei den Lautsprechern. Normalerweise reicht aber die Lautstärke aus, wenn man die Verstärkung so wählt, daß die Rückkopplung noch nicht einsetzt.



Bild 8. Einbau der Platinen in ein Lautsprechergehäuse

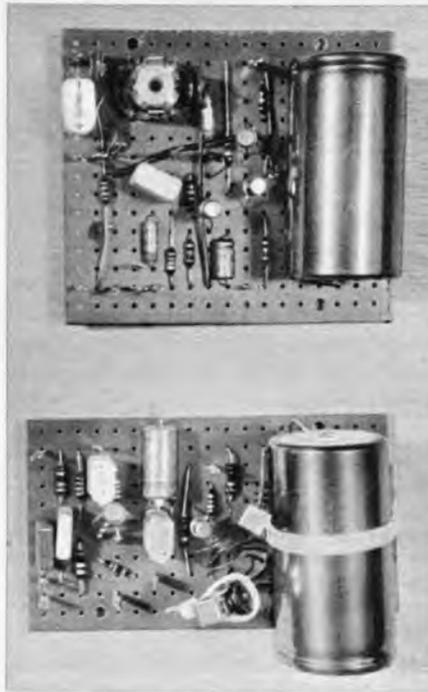


Bild 7. Bestückte Platinen des Mikrofonverstärkers (oben) und des Lautsprecherverstärkers

Das Netzgerät

Die gesamte Anlage kann von einem Zentral-Netzgerät gespeist werden. Natürlich ist auch Einzelspeisung, z. B. mit Batterien möglich, wodurch sich der Adernbedarf der Verbindungsleitung verringert. Bei zentraler Versorgung bestimmt die Zahl der Stationen die Auslegung des Netzgerätes.

Für die Anlage des Verfassers mit fünf Stationen und zwei zusätzlichen Lautsprechern wurde ein Netzgerät mit einem Dauerstrom von 0,5 A vorgesehen. Der Ruhestrom der Anlage beträgt 0,2 A, der Spitzenstrom beim Sprechen über 2 A. Den Spitzenbedarf „puffern“ die großen Kondensatoren im Netzgerät und in den einzelnen Stationen.

Im Netzgerät (Bild 6) wurde besonders auf eine geringe Brummspannung, aber weniger auf niedrigen Innenwiderstand geachtet. Beim Einschalten der Anlage müssen nämlich zunächst alle Kondensatoren aufgeladen werden, und ein zu niedriger Innenwiderstand würde zu Einschaltüberlastungen führen. Zum Schutz des Gleichrichters ist aus



Bild 9. Sprechstelle in einem Büroaum

dem gleichen Grund ein Vorwiderstand von $3,3 \Omega$ vorgesehen. Die Schmelzsicherung hält den beim Sprechen auftretenden Spitzenströmen und dem Ladestrom stand. Sie spricht erst bei dauernder Überlastung an, etwa wenn in der Anlage ein Fehler aufgetreten ist. Die Brummspannung des Netzgerätes beträgt bei Vollast $0,4 \text{ mV}_{\text{eff}}$, der Innenwiderstand liegt bei 1Ω .

Aufbau und praktische Erfahrungen

Bild 7 zeigt die beiden Platinen, die bei jeder Station vorhanden sind. In der Anlage des Verfassers enthält eine Sprechstelle zusätzlich den Klingelzeichenverstärker nach Bild 3. Die Platinen wurden in den meisten Fällen im Lautsprechergehäuse untergebracht (Bild 8). In einem Büroaum erwies es sich dagegen als praktischer, die Verstärker in ein Wandkästchen einzubauen (Bild 9).

Für die Anlage wurden fast 50 m Kabel verlegt, entlang an Maschinen und Starkstromleitungen. Lediglich eine längere Parallelführung von Starkstromkabel und Sprechkabel wurde vermieden. Nachdem die Anlage an einer Stelle (im Netzgerät) gerundet worden war, traten keinerlei hörbare Störungen mehr auf.

Erst jetzt sei auf einige Details von Bild 1 und 2 näher eingegangen, weil sie sich nachträglich besser erklären lassen: Jedes Mikrofon muß natürlich abschaltbar sein (Schalter S1), damit keine störenden Raumgeräusche zur Sammelleitung und damit zu allen übrigen Sprechstellen gelangen. Ob man Tasten oder Schalter vorsieht, ist von Fall zu Fall zu entscheiden. Eine Taste schaltet sich beim Loslassen von selbst aus, bei einem Schalter hat man jedoch auch beim Sprechen beide Hände frei.

Da alle Lautsprecherverstärker an der gleichen Leitung 1 liegen, können auch alle Teilnehmer mithören. Das ist in manchen Betrieben sehr wünschenswert, weil es zeitraubende Rückfragen vermeidet. Kommen längere Gespräche zwischen zwei Stationen vor, so erlaubt der Schalter S2 ein Ausweichen auf Leitung 2. Für die übrigen Stationen bleibt die Anlage über Leitung 1 sprechbereit. Dann müssen allerdings zwei Potentiometer P und P' vorhanden sein, um die Übersprechdämpfung einstellen zu können. Natürlich können sich auch weitere Teilnehmer über ihren Schalter S2 dazu schalten und mithören sowie sprechen. Geheime Gespräche werden sowieso nicht über eine Lautsprecheranlage geführt. Für eine zweite Sprechleitung ist jedoch eine besondere Entkopplung der Gleichstromkreise erforderlich. Dazu dient die Nf-Drossel L2 (vgl. Bild 1) in Verbindung mit dem Elektrolytkondensator C2.

Man kann sogar eine Leitung 3 vorsehen und Musikdarbietungen übertragen. Jeder Lautsprecherverstärker erhält dann ein Zusatzpotentiometer P_L (Bild 1), mit dem man die gewünschte Lautstärke einstellt. Damit die Musikübertragung nicht „rückwärts“ über den Gabelübertrager in die allgemeine Verbindungsleitung gelangen kann, ist die Trennstufe T3 in Bild 2 erforderlich.

Auch ein selektiver Anruf ist möglich. Man sieht eine Sammelleitung 1 vor, an der alle Lautsprecherverstärker liegen, und zusätzlich für jeden Teilnehmer eine eigene Leitung. Damit hat man die Möglichkeit, allgemeine Durchsagen zu machen oder mit Hilfe eines Stufenschalters einen Teilnehmer gezielt anzusprechen. Dazu sind jedoch zwei Gabelübertrager und verschiedene Trennverstärker oder eine komplizierte Relaischaltung erforderlich.

5.1.2 Das charakteristische Röntgenspektrum

Einige Elektronen geben ihre Energie in unelastischen Stößen durch Anregung oder Ionisierung von Atomen der Anode ab. Die Rückkehr solcher Atome in den Grundzustand führt zur Emission von Strahlungsquanten. Diese Strahlung ist typisch für das verwendete Anodenmaterial und heißt deshalb charakteristische Röntgenstrahlung.

Die Energie der auf die Antikate auf treffenden Elektronen muß so groß sein, daß diese Primärelektronen in der Lage sind, die äußeren Schalen von Atomen des Antikatodenmaterials zu durchdringen und Elektronen der K- oder L-Schale aus dem Atomverband herauszuschlagen. Es ist nicht unbedingt erforderlich, diese Atome zu ionisieren, d. h. also ein Elektron abzutrennen. Es genügt auch schon, ein Elektron von der K- oder L-Schale auf eine äußere Schale anzuheben. Wie sich aus Bild 1 ergibt, ist der Energieunterschied – Abtrennen eines Elektrons der K-Schale von seinem Atomverband im Vergleich zum Verbringen dieses Elektrons in die N- oder P-Schale – nicht groß.

Der so gestörte oder angeregte Zustand wird rasch beendet dadurch, daß ein Elektron der oberen Schalen in die Lücke der K-Schale springt und dabei seinen Energieüberschuß als Strahlung abgibt. Dieser Vorgang ist kompliziert, da der stationäre Zustand des Atoms meist erst durch mehrere Sprünge von Elektronen hergestellt wird; z. B. Sprung eines Elektrons aus der L-Schale in die K-Schale, dann Sprung eines zweiten Elektrons aus der M-Schale in die L-Schale und schließlich Sprung eines dritten aus der N-Schale in die M-Schale. Jeder Sprungvorgang liefert eine Strahlung, dabei ergibt natürlich der Übergang von der L-Schale zur K-Schale eine energiereichere, also kurzwelligere Strahlung als der Sprung von der N- zur M-Schale.

Typisch für diese Linien ist: Ihre Lage im Spektrum ist abhängig von dem verwendeten Anodenmaterial. Denn die beim Sprung von einer in die andere Schale freiwerdende Energie ist durch die Ordnungszahl des Atoms bestimmt.

Es ergeben sich mehrere Linien, je nachdem durch welche Sprungvorgänge das Atom in seinen stationären Zustand überführt wird.

Die kurzwelligen Linien (K-Linien) können nur bei sehr hoher Anregungsenergie entstehen, und zwar eben dann, wenn die Energie des Primärelektrons ausgereicht hat, ein Elektron aus einer K-Schale zu schleudern. Denn nur bei einem Sprung in die K-Schale wird der höchste Energiebetrag frei.

Sie überlagern sich dem kontinuierlichen Röntgenspektrum.

5.1.3 Analogie zur Optik

In gewissem Umfang kann man diese beiden Spektren mit Lichtspektren vergleichen, und zwar: das kontinuierliche Röntgenspektrum mit dem kontinuierlichen Spektrum des weißen Lichts, welches von einem schwarzen Körper abgestrahlt wird, und das charakteristische Röntgenspektrum mit dem Spektrum eines glühenden Gases, das ebenfalls nur aus einigen, monochromatischen Spektrallinien besteht.

5.2 Absorption der Röntgenstrahlen

Für die Absorption der Röntgenstrahlen beim Durchgang durch Materie gilt:

$$I = I_0 \cdot e^{-\tau x} \tag{1}$$

Darin bedeutet:

- I_0 = Intensität der Strahlung vor Eintritt in die Materie
- I = Intensität, gemessen hinter dem schwächenden Material der Dicke x (cm)
- τ = totaler Absorptionskoeffizient, abhängig von der Wellenlänge der Strahlung und der Ordnungszahl Z des durchstrahlten Materials, gemessen in $\frac{1}{\text{cm}}$

Man verwendet vielfach für die Absorptionsbestimmung den Massenabsorptionskoeffizienten. Er leitet sich wie folgt ab: Man geht von der Absorption in der Masseneinheit aus, betrachtet also das durchstrahlte Volumen. Die Masse dieses Volumens ist:

$$m = f \cdot x \cdot \rho \text{ oder } dm = \rho \cdot f \cdot dx \tag{2}$$

(f = durchstrahlte Fläche, ρ = spezifische Masse des Materials)

Aus der Differentiation von (1) (siehe auch Mth 33/1a, Fall 10) ergibt sich:

$$\frac{dI}{dx} = I_0 \cdot e^{-\tau x} \cdot (-\tau) = I \cdot (-\tau)$$

$$\frac{dI}{I} = -\tau \cdot dx$$

und mit Gleichung 2

$$\frac{dI}{I} = -\tau \cdot \frac{dm}{\rho \cdot f} = -\tau_m \cdot \frac{dm}{f}$$

Dabei ist der Massenabsorptionskoeffizient $\tau_m = \frac{\tau}{\rho}$, ausgedrückt in $\frac{\text{cm}^2}{\text{g}}$

Eine nicht monochromatische Strahlung wird beim Durchdringen von Materie nicht nur geschwächt, sondern auch wegen der stärkeren Absorption des längerwelligen Anteils gleichmäßiger gemacht (gefiltert).

6 Strahlungsmessung – Dosimetrie

Bei der Messung ionisierender Strahlung wird üblicherweise nicht die Strahlungsintensität, d. h. die pro Flächeneinheit auftreffende Energie (in W/cm^2) gemessen, da diese Größe für die praktische Anwendung ionisierender Strahlung (Röntgen-, α -, β -, γ -Strahlung) keine nennenswerte Bedeutung hat und wegen der geringen Energie schwer zu messen ist. Die physikalischen, chemischen und biologischen Wirkungen der Strahlung sind vielmehr von der im entsprechenden Medium absorbierten Energie abhängig.

Man ging also von der Tatsache aus, daß Röntgenstrahlen (γ -Strahlen) in durchstrahlter Luft positive und negative Ladungsträger erzeugen, d. h. die Luft ionisieren. Die zur Ionisierung notwendige Energie ist bekannt. Zur Bildung eines Ionenpaares in Luft (unter Normalbedingungen) werden 34 eV benötigt, diese Zahl gilt für Elektronen-, Röntgen- und γ -Strahlen im Bereich zwischen etwa 1 und 3000 keV hinreichend genau. Bei diesem Meßverfahren mit der Ionisationskammer muß aber neben der Bestimmung des Ionisationsstromes bekannt sein, ob die gesamte Strahlung in der Kammer durch Ionisierung verbraucht wird oder ob ein Teil ungehindert durch das Meßgerät geht, also durch die Stromanzeige nicht erfaßt wird. Bild 4 zeigt das Prinzip einer solchen Ionisationskammer und Bild 5 die Abhängigkeit des Ionisationsstromes von der Spannung.

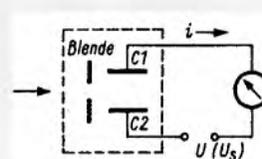


Bild 4. Schematische Skizze einer Ionisationskammer

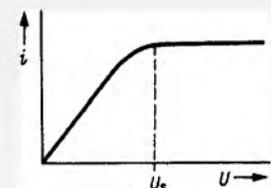


Bild 5. Ionisationsstrom in Abhängigkeit von der angelegten Spannung U ; U_S = Sättigungsspannung

Der Luftraum zwischen den Kondensatorplatten C_1 und C_2 ist der zu messenden Strahlung ausgesetzt. Die erzeugten Ladungsträger (Ionen) werden durch die Spannung U abgeführt. Bild 5 zeigt bei konstanten Strahlungsverhältnissen ein stetiges Ansteigen des Stromes bis zu einem Sättigungswert bei der Sättigungsspannung U_S . Bei niedrigerer Spannung gelangen nicht alle Ionenpaare zu den Kondensatorplatten, es tritt Rekombination ein. Die Meßspannung muß also so hoch liegen, daß solche Verluste nicht auftreten.

6.1 Definition der internationalen Einheit der Röntgenstrahlung (Röntgen)

Wegen ihrer Bedeutung zieht man die Ionisationsmessung auch zur Definition der Einheit der Röntgen-Strahlung heran; und zwar gilt:

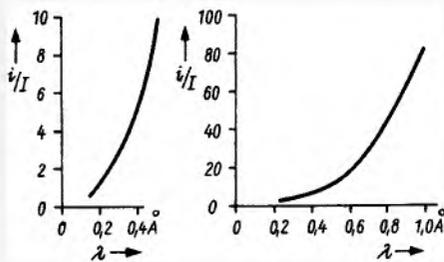


Bild 6. Abhängigkeit des Ionisationsstroms von der Wellenlänge der Strahlung in Luft, gemessen bei konstanter Strahlungsintensität [6]

Die Einheit der Röntgen-Strahlung wird von einer Strahlung geliefert, die in 1 cm^3 Luft bei 0°C und 760 mm Quecksilberdruck eine so starke Leitfähigkeit erzeugt, daß die bei Sättigungsstrom gemessene Elektrizitätsmenge eine elektrostatische Einheit beträgt. Dabei sollen störende Einflüsse der Kammerwände ausgeschlossen sein. Die Einheit ist 1 Röntgen (1 r).

Diese Definition wurde später formal geändert in:

Ein Röntgen ist der Quotient aus der in einem Luftvolumen erzeugten Ladung und der Masse dieses Volumens.

Dafür lautet die Definitionsgleichung:

$$1 \text{ R} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C} \cdot \text{kg}^{-1}$$

Ein Vergleich zeigt, daß beide Definitionen das gleiche Ergebnis liefern.

1 r bedeutet: 1 elektrostatische Ladungseinheit ($= 3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C}$) in 1 cm^3 Luft ($= 1,293 \text{ mg}$)

$$1 \text{ r} = \frac{3,336 \cdot 10^{-10} \text{ C}}{1,293 \cdot 10^{-6} \text{ kg}} = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ C} \cdot \text{kg}^{-1} = 1 \text{ R}$$

Wie schon erwähnt, ließe sich durch diese Ionisationsmessung dann die Strahlungsenergie bestimmen, wenn die Absorption in der Strahlungskammer nicht von der Wellenlänge abhängig wäre. Bild 6 zeigt aber, daß bei konstanter Strahlungsintensität der Ionisationsstrom mit Wachsen der Wellenlänge zunimmt [6]. Der durch die Ionisationsmessung erhaltene Zahlenwert ist also gemäß der vorliegenden Wellenlänge mit dem dafür geltenden Absorptionskoeffizienten τ umzurechnen.

6.2 Dosis und Dosisleistung

Dagegen liefert aber eine solche Messung eine exakte Aussage über die in einem Medium absorbierte Strahlungsenergie. Das ist aber genau das, was man über den Einfluß einer Strahlung auf beispielsweise den menschlichen Körper wissen will. In Analogie zu der Dosis einer verordneten Medizin bezeichnet man nun auch die im Medium umgesetzte Strahlungsenergie als Dosis (Röntgendosis, Strahlungsdosis). Der Unterschied zur Arzneydosis ist nur der, daß bei dieser die Dosis eine absolute, bei der Strahlung dagegen eine bezogene Größe (die im Volumen eines Mediums erzeugte Ladung im Verhältnis zur Masse dieses Volumens) ist. Die Dosisleistung ist dann einfach die Dosis je Zeiteinheit, also Dosis/s.

6.3 Definition von rad

Da für die verschiedenen Wirkungen der Strahlung die absorbierte Energie maßgebend ist, schuf man später den Begriff der Energiedosis. Man versteht darunter die von einem absorbierenden Medium aufgenommene Energie einer ionisierenden Strahlung je Gramm. Als Einheit der Energiedosis wird das rad $= 100 \text{ erg/g}$ definiert.

Eine Beziehung zwischen der Einheit der Energiedosis rad und der Einheit der Ionendosis Röntgen erhält man, wenn man aus der Zahl der erzeugten Ionenpaare die in der Masseneinheit umgewandelte Energie errechnet. Es ergibt sich für Luft (0°C und 760 mm Hg ; Ionisationsarbeit $34 \text{ eV} = 34 \cdot 1,6 \cdot 10^{-12} \text{ erg}$) die Energiedosis zu $87,7 \text{ erg/g}$ [6]. In Luft ist also die Ionendosis von 1 r äquivalent zur Energiedosis von $0,877 \text{ rad}$. Für Wasser gilt: 1 r ist äquivalent 1 rad.

Durch die Ionisationskammer wird die Röntgendosis in einem Luftvolumen bestimmt, daraus berechnet sich die Energiedosis (erg/g). Man muß aber wissen, wie sich diese Meßwerte auf den menschlichen Körper übertragen lassen,

denn die Absorption in Luft ist eine andere als in Wasser, Muskelgewebe, Fett oder Knochen. Die Umrechnungsfaktoren sind von der Härte der Röntgenstrahlen abhängig. In erster Näherung aber kann man für Wasser, Muskelgewebe und Fett mit gleichen Absorptionsfaktoren rechnen, d. h. die in Luft ermittelten Dosen gelten auch hier.

6.4 Relative biologische Wirksamkeit verschiedener Strahlungsarten (RBW)

Gleiche Dosis, ausgedrückt in rad, erzeugt je nach Strahlungsart unterschiedliche biologische Wirkung, z. B. sind α -Strahlen biologisch wirksamer als Röntgenstrahlen. Diese Verhältnisse zeigt Tabelle 3 [1, 6].

Tabelle 3. Biologische Wirkung verschiedener Strahlungen

Strahlungsart	RBW
Röntgen- und γ -Strahlen, Elektronen- und β -Strahlen	1
Langsame Neutronen	5
Schnelle Neutronen und Protonen bis 10 MeV	10
α -Teilchen natürlicher radioaktiver Elemente	10
Schwere Rückstoßkerne	20

Die Zahlen in Tabelle 3 sind selbstverständlich nur als Richtwerte anzusehen. Sie sollen zeigen, daß die gleiche Dosis, erzeugt in einem Fall durch α -Strahlen, um das 10fache wirksamer oder schädlicher ist als die durch Röntgenstrahlen erzeugte. Den Bezugswert für diese Vergleichsmessung stellt eine 200-keV-Röntgenstrahlung dar.

6.5 Definition von rem

Mit rem erfaßt man die effektiv wirksame Dosis (biologische Äquivalenzdosis). In rem ist der unterschiedlichen biologischen Wirksamkeit der verschiedenen Strahlungsarten dadurch Rechnung getragen, daß man diese Einheit wie folgt definiert:

$$\text{rad} \cdot \text{RBW} = \text{rem}$$

Ist also z. B. für eine bestimmte Bedingung eine Strahlendosis von 5 rem zugelassen, so darf bei Belastung durch Röntgenstrahlung (RBW = 1) eine Energie von 5 rad, bei Belastung mit α -Strahlen (RBW = 10) nur eine Energie von $0,5 \text{ rad}$ zur Umwandlung kommen.

6.6 Zusammenfassung

Energiedosis (absorbed dose)	1 rad = 100 erg/g
Ionendosis (exposure dose)	1 Röntgen r
Biologische Äquivalenzdosis (R.B.E.-dose)	1 rem = rad · RBW
RBW = relative biologische Wirksamkeit	

7 Anhang

Einige Zahlen über das Atom, am Beispiel des Wasserstoff-Atoms:

Kerndurchmesser: 10^{-12} cm , Atomdurchmesser: 10^{-8} cm
 Wäre der Kerndurchmesser 1 mm, dann wäre der Atomdurchmesser $10\,000 \text{ mm} = 10 \text{ m}$.
 Umlaufgeschwindigkeit des Elektrons: 2000 km/s
 Umlauffrequenz 10^{16} Hz
 Masse des Protons (pos. geladenes Kernteilchen) (m_p) = $1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g}$. Masse des Elektrons (m_e) = $9,11 \cdot 10^{-28} \text{ g}$.
 Also $m_p = 1840 \cdot m_e$.

Literatur

- [1] Regler, Fritz, Dr.: Einführung in die Physik der Röntgen- und Gammastrahlen. Verlag Karl Thieme KG, München.
- [2] Davis, Wells L. und Weed, Hermann R., Prof.: Grundlagen der industriellen Elektronik. Berliner Union, Stuttgart.
- [3] van Dijk: Einführung in die Elektronenphysik. Philips Technische Bibliothek.
- [4] Finkelburg, W.: Einführung in die Atomphysik. Springer-Verlag, Berlin.
- [5] Fuchs, Walter R.: Knaurs Buch der modernen Physik. Droemersch Verlagsanstalt Knaur Nachf., München.
- [6] Glöcker, R., Prof. Dr., und Macherauch, E., Doz. Dr.: Röntgen- und Kernphysik für Mediziner und Biophysiker. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Grundstromkreise für Stabilisierungsschaltungen

Re 01

4 Blätter

1 Die Grundschaltungen und ihre Elemente

In Bild 1 und 2 sind die Stromkreise angegeben, die in allen Stabilisierungsschaltungen zu finden sind. Die Schaltung nach Bild 1 ist besonders geeignet, wenn die Ausgangsspannung stabilisiert werden soll. Außerdem läßt sich auch über einen kleineren Bereich der Ausgangsstrom konstant halten. Die Schaltung nach Bild 2 ist für das Stabilisieren des Ausgangsstromes besonders geeignet.

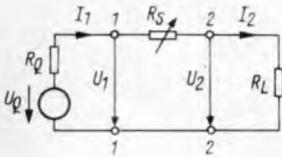


Bild 1. Grundstromkreis zur Stabilisierung der Ausgangsspannung

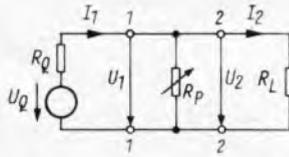


Bild 2. Grundstromkreis zur Stabilisierung des Ausgangsstromes

In Bild 1 und 2 bedeuten:

U_Q = Ursprungung der die Stabilisierschaltung speisenden Quelle,

R_Q = Ausgangswiderstand (Innenwiderstand) der die Stabilisierschaltung speisenden Quelle,

R_L = Lastwiderstand (Verbraucherwiderstand), an dem die stabilisierte Spannung liegen soll bzw. durch den der stabilisierte Strom fließen soll,

U_1 = Eingangsspannung

U_2 = Ausgangsspannung

I_1 = Eingangsstrom

I_2 = Ausgangsstrom

der Stabilisierschaltung,

R_S = Serienwiderstand mit einstellbarem Wert,

R_P = Parallelwiderstand mit einstellbarem Wert.

Die speisende Quelle kann sowohl eine Primärquelle (z. B. Batterie, Gleichstromgenerator, Thermoelement) oder eine Sekundärquelle (z. B. Transformator mit Gleichrichter, Gleichspannungswandler) sein. Die Widerstände R_S und R_P sind bei den ausgeführten Schaltungen Stellglieder einer Regelschaltung. Sie werden später durch Transistoren ersetzt.

2 Stabilität und Stabilisierung der Grundstromkreise

2.1 Spannungsstabilisierung

Im folgenden werden zunächst die Verhältnisse der Schaltung nach Bild 1 untersucht. Hierbei gelten die Gleichungen:

$$I_1 = I_2 = I = U_Q / (R_Q + R_S + R_L)$$

$$U_Q = I \cdot (R_Q + R_S + R_L)$$

$$U_1 = U_Q \cdot (R_S + R_L) / (R_Q + R_S + R_L)$$

$$U_2 = U_Q \cdot R_L / (R_Q + R_S + R_L)$$

Daraus lassen sich die durch U_Q , R_Q , R_S und R_L hervorgerufenen Schwankungen ΔU_1 der Eingangsspannung, ΔU_2 der Ausgangsspannung und ΔI des Stromes ermitteln:

$$\Delta U_1 = \frac{\partial U_1}{\partial U_Q} \cdot \Delta U_Q + \frac{\partial U_1}{\partial R_Q} \cdot \Delta R_Q + \frac{\partial U_1}{\partial R_S} \cdot \Delta R_S + \frac{\partial U_1}{\partial R_L} \cdot \Delta R_L$$

$$\Delta U_2 = \frac{\partial U_2}{\partial U_Q} \cdot \Delta U_Q + \frac{\partial U_2}{\partial R_Q} \cdot \Delta R_Q + \frac{\partial U_2}{\partial R_S} \cdot \Delta R_S + \frac{\partial U_2}{\partial R_L} \cdot \Delta R_L$$

$$\Delta I = \frac{\partial I}{\partial U_Q} \cdot \Delta U_Q + \frac{\partial I}{\partial R_Q} \cdot \Delta R_Q + \frac{\partial I}{\partial R_L} \cdot \Delta R_S + \frac{\partial I}{\partial R_L} \cdot \Delta R_L$$

$$\frac{\partial U_1}{\partial U_Q} = \frac{R_S + R_L}{R_Q + R_S + R_L}; \quad \frac{\partial U_2}{\partial U_Q} = \frac{R_L}{R_Q + R_S + R_L};$$

$$\frac{\partial I}{\partial U_Q} = \frac{1}{R_Q + R_S + R_L}$$

$$\frac{\partial U_1}{\partial R_Q} = \frac{-(R_S + R_L) \cdot U_Q}{(R_Q + R_S + R_L)^2}; \quad \frac{\partial U_2}{\partial R_Q} = \frac{-R_L \cdot U_Q}{(R_Q + R_S + R_L)^2}$$

$$\frac{\partial I}{\partial R_Q} = \frac{-U_Q}{(R_Q + R_S + R_L)^2} \quad (1)$$

$$\frac{\partial U_1}{\partial R_S} = \frac{R_Q \cdot U_Q}{(R_Q + R_S + R_L)^2}; \quad \frac{\partial U_2}{\partial R_S} = \frac{-R_L \cdot R_Q}{(R_Q + R_S + R_L)^2};$$

$$\frac{\partial I}{\partial R_S} = \frac{-U_Q}{(R_Q + R_S + R_L)^2} \quad (2)$$

$$\frac{\partial U_1}{\partial R_L} = \frac{R_L \cdot U_Q}{(R_Q + R_S + R_L)^2}; \quad \frac{\partial U_2}{\partial R_L} = \frac{(R_Q + R_S) \cdot U_Q}{(R_Q + R_S + R_L)^2};$$

$$\frac{\partial I}{\partial R_S} = \frac{-U_Q}{(R_Q + R_S + R_L)^2}$$

Aus diesen Beziehungen erhält man die Stabilität (3):

gegen Schwankungen von U_Q

$$\sigma_{U1}(U_Q) = \frac{U_1}{\Delta U_1(U_Q)} = \frac{U_1}{\frac{\partial U_1}{\partial U_Q} \cdot \Delta U_Q} = \frac{U_Q}{\Delta U_Q} \quad (4)$$

$$\sigma_{U2}(U_Q) = \frac{U_2}{\Delta U_2(U_Q)} = \frac{U_2}{\frac{\partial U_2}{\partial U_Q} \cdot \Delta U_Q} = \frac{U_Q}{\Delta U_Q}$$

$$\sigma_I(U_Q) = \frac{I}{\Delta I(U_Q)} = \frac{I}{\frac{\partial I}{\partial U_Q} \cdot \Delta U_Q} = \frac{U_Q}{\Delta U_Q}$$

gegen Schwankungen von R_Q

$$\sigma_{U1}(R_Q) = \frac{U_1}{\Delta U_1(R_Q)} = \frac{U_1}{\frac{\partial U_1}{\partial R_Q} \cdot \Delta R_Q} = \frac{-(R_Q + R_S + R_L)}{\Delta R_Q}$$

$$\sigma_{U1}(R_Q) = \frac{-\Sigma R}{\Delta R_Q} = -\left(1 + \frac{R_S + R_L}{R_Q}\right) \frac{R_Q}{\Delta R_Q} \quad (5)$$

Re 01

$$\sigma_{U_2}(R_Q) = \frac{U_2}{\Delta U_2(R_Q)} = \frac{U_2}{\frac{\partial U_2}{\partial R_Q} \cdot \Delta R_Q} = \frac{-\Sigma R}{\Delta R_Q}$$

$$\sigma_{U_2}(R_Q) = -\left(1 + \frac{R_S + R_L}{R_Q}\right) \frac{R_Q}{\Delta R_Q}$$

$$\sigma_I(R_Q) = \frac{I}{\Delta I(R_Q)} = \frac{I}{\frac{\partial I}{\partial R_Q} \cdot \Delta R_Q} = \frac{-\Sigma R}{\Delta R_Q}$$

$$\sigma_I(R_Q) = -\left(1 + \frac{R_S + R_L}{R_Q}\right) \frac{R_Q}{\Delta R_Q}$$

gegen Schwankungen von R_S

$$\sigma_{U_1}(R_S) = \frac{U_1}{\Delta U_1(R_S)} = \frac{U_1}{\frac{\partial U_1}{\partial R_S} \cdot \Delta R_S} = \frac{(R_S + R_L) \cdot \Sigma R}{R_Q \cdot \Delta R_S}$$

$$\sigma_{U_1}(R_S) = \left(1 + \frac{R_L}{R_S}\right) \left(1 + \frac{R_S + R_L}{R_Q}\right) \frac{R_S}{\Delta R_S}$$

$$\sigma_{U_2}(R_S) = \frac{U_2}{\Delta U_2(R_S)} = \frac{U_2}{\frac{\partial U_2}{\partial R_S} \cdot \Delta R_S} = \frac{-\Sigma R}{\Delta R_S}$$

$$\sigma_{U_2}(R_S) = -\left(1 + \frac{R_Q + R_L}{R_S}\right) \frac{R_S}{\Delta R_S}$$

$$\sigma_I(R_S) = \frac{I}{\Delta I(R_S)} = \frac{I}{\frac{\partial I}{\partial R_S} \cdot \Delta R_S} = \frac{-\Sigma R}{\Delta R_S}$$

$$\sigma_I(R_S) = -\left(1 + \frac{R_Q + R_L}{R_S}\right) \frac{R_S}{\Delta R_S}$$

gegen Schwankungen von R_L

$$\sigma_{U_1}(R_L) = \frac{U_1}{\Delta U_1(R_L)} = \frac{U_1}{\frac{\partial U_1}{\partial R_L} \cdot \Delta R_L} = \frac{(R_S + R_L) \cdot \Sigma R}{R_Q \cdot \Delta R_L}$$

$$\sigma_{U_1}(R_L) = \left(1 + \frac{R_S}{R_L}\right) \left(1 + \frac{R_S + R_L}{R_Q}\right) \frac{R_L}{\Delta R_L}$$

$$\sigma_{U_2}(R_L) = \frac{U_2}{\Delta U_2(R_L)} = \frac{U_2}{\frac{\partial U_2}{\partial R_L} \cdot \Delta R_L} = \frac{R_L \cdot \Sigma R}{(R_Q + R_S) \cdot \Delta R_L}$$

$$\sigma_{U_2}(R_L) = \left(1 + \frac{R_L}{R_Q + R_S}\right) \frac{R_L}{\Delta R_L}$$

$$\sigma_I(R_L) = \frac{I}{\Delta I(R_L)} = \frac{I}{\frac{\partial I}{\partial R_L} \cdot \Delta R_L} = \frac{-\Sigma R}{\Delta R_L}$$

$$\sigma_I(R_L) = -\left(1 + \frac{R_Q + R_S}{R_L}\right) \frac{R_L}{\Delta R_L}$$

gegen die Summe aller Schwankungen

$$\sigma_{U_1} = \frac{U_1}{\Delta U_1} = \frac{U_1}{\Delta U_1(U_Q) + \Delta U_1(R_Q) + \Delta U_1(R_S) + \Delta U_1(R_L)}$$

$$\sigma_{U_1} = \frac{1}{\frac{1}{\sigma_{U_1}(U_Q)} + \frac{1}{\sigma_{U_1}(R_Q)} + \frac{1}{\sigma_{U_1}(R_S)} + \frac{1}{\sigma_{U_1}(R_L)}}$$

$$\sigma_{U_1} = \frac{1}{\frac{\Delta U_Q}{U_Q} + \frac{-(R_S + R_L) \cdot \Delta R_Q + R_Q (\Delta R_S + \Delta R_L)}{(R_S + R_L)(R_Q + R_S + R_L)}}$$

$$\sigma_{U_2} = \frac{U_2}{\Delta U_2} = \frac{U_2}{\Delta U_2(U_Q) + \Delta U_2(R_Q) + \Delta U_2(R_S) + \Delta U_2(R_L)}$$

$$\sigma_{U_2} = \frac{1}{\frac{1}{\sigma_{U_2}(U_Q)} + \frac{1}{\sigma_{U_2}(R_Q)} + \frac{1}{\sigma_{U_2}(R_S)} + \frac{1}{\sigma_{U_2}(R_L)}}$$

$$\sigma_{U_2} = \frac{1}{\frac{\Delta U_Q}{U_Q} + \frac{-R_L (\Delta R_Q + \Delta R_S) + (R_Q + R_S) \Delta R_L}{R_L (R_Q + R_S + R_L)}}$$

$$\sigma_I = \frac{I}{\Delta I} = \frac{I}{\Delta I(U_Q) + \Delta I(R_Q) + \Delta I(R_S) + \Delta I(R_L)}$$

$$\sigma_I = \frac{1}{\frac{1}{\sigma_I(U_Q)} + \frac{1}{\sigma_I(R_Q)} + \frac{1}{\sigma_I(R_S)} + \frac{1}{\sigma_I(R_L)}}$$

$$\sigma_I = \frac{1}{\frac{\Delta U_Q}{U_Q} - \frac{\Delta R_Q + \Delta R_S + \Delta R_L}{R_Q + R_S + R_L}}$$

Man erkennt aus diesen Gleichungen,

daß die Stabilität gegen Schwankungen von U_Q nicht größer ist als die Stabilität von U_Q selbst;

daß die Stabilität gegen Schwankungen von R_Q um so größer wird, je kleiner man R_Q im Vergleich zu $(R_S + R_L)$ wählt;

daß die Stabilität gegen Schwankungen von R_S für U_1 um so größer wird, je größer man R_L im Vergleich zu R_S und je kleiner man R_Q im Vergleich zu $(R_S + R_L)$ wählt. Für U_2 und I ist diese Stabilität um so größer, je kleiner R_S im Vergleich zu $(R_Q + R_L)$ ist;

daß die Stabilität gegen Schwankungen von R_L für U_1 um so größer wird, je größer man R_S im Vergleich zu R_L und je kleiner man R_Q im Vergleich zu $(R_S + R_L)$ wählt. Für U_2 ist diese Stabilität um so größer, je größer man R_L im Vergleich zu $(R_Q + R_S)$ wählt, und für I je kleiner man R_L im Vergleich zu $(R_Q + R_S)$ wählt;

daß die Stabilität gegen die Summe aller Schwankungen durchaus größer sein kann als die kleinste der Einzelstabilitäten, da eine Kompensation durch gegenläufige Schwankungen möglich ist.

Aus der letztgenannten Überlegung ergibt sich die Schaltung nach Bild 1 als Stabilisierungsschaltung. Das gilt allerdings nur für die Spannung, weil Eingangs- und Ausgangsspannung voneinander verschieden sind und ebenso auch ihre Stabilitäten. Das trifft für den Strom nicht zu, weil in der Schaltung nach Bild 1 nur ein einziger Strom durch alle Schaltungselemente hindurchfließt. Man kann allerdings mit dieser Schaltung auch die Stabilität des Stromes gegenüber der Summe aller Schwankungen erhöhen, was man in ausgeführten Schaltungen auch ausnutzt.

Die Anforderungen an die Schaltungselemente sind aber wesentlich von denen bei der Spannungsstabilisierung verschieden, so daß in den ausgeführten Schaltungen meist nur ein kleiner Strombereich möglich ist, in dem eine hohe Stabilität des Stromes erreichbar ist.

Tonbandgeräte „nach Maß“

Aus dem Tagebuch eines Konstrukteurs

3-Spur-Tonkamera für die Wochenschau

Die französische Militärwochenschau in Baden-Baden sollte zu ihren Bildberichten jede Woche auch den Ton auf Magnetband nach Paris zur Überspielung auf Lichtton liefern. Man erwartete von dem Kommandanten in Baden-Baden, daß er sicherlich noch ein intaktes Tonstudio vorfinden würde. Dem war aber ganz und gar nicht so. Andererseits standen auch wenig Mittel zur Verfügung, und man war in Sorge, wo die üblicherweise benötigten Mehrfachbandspieler und Mischeinrichtungen aufzutreiben wären. Perfo-Maschinen (Tonkameras für Magnetband mit Randperforation) – oder geeignete Teile, aus denen man solche Maschinen hätte herstellen können – waren aber nicht in genügender Anzahl vorhanden. Der Verfasser hatte damals die rettende Idee, aus einem alten Lichttongerät die Schwungmasse mit der daran befestigten Film-Laufrolle als Kernstück einer Tonkamera zu verwenden. Um auch die Tonmischung über mindestens drei Bandspieler, nämlich je einen für Musik, Geräusch und Sprache, zu ersparen und den Synchronismus zwischen den drei Tonträgern zu erhalten, wurden über der Schwunghahn drei federnd anliegende Magnethöpfe montiert und durch diese drei Spuren auf dem 35-mm-Magnetband wahrscheinlich der Vorläufer der heutigen 4-Spur-Atelierschrift geboren.

Auf Bild 1 ist ersichtlich, daß außerdem noch eine Lichttonabtastung angebracht wurde, mit deren Hilfe aus alten Filmen oder IT-Bändern (Musikbänder ohne Dialog) Musik und Geräusche gewonnen wurden, da ja auch ein Tonarchiv weitgehend fehlte. Ein Synchronmotor trieb die Filmzahnrolle an, und über eine biegsame Welle konnte auch noch der Projektor synchron angekuppelt werden.

Die Arbeit der Vertonung war dann verhältnismäßig einfach. Der fertiggeschnittene

Wenn von Tonbandgeräten die Rede ist, denkt man unwillkürlich nur an die Modelle für den Heim- und den Studiogebrauch. Daß es noch zahllose andere Anwendungen gibt, ist zwar bekannt, aber über die Technik dieser nach Maß gefertigten Geräte wurde bisher kaum berichtet. Nachstehend plaudert ein Spezialist aus der Schule und stellt einen kleinen Bruchteil seiner interessanten Entwicklungen vor.

Film lief zusammen mit der Tonkamera an, der Tonmeister machte sich seine Notizen über die Begleitmusik und die Geräusche, die er anschließend auf Spur 1 zusammenmischte. Als Tonträger dienten zwei alte K-4-Maschinen, deren Gleichstrom-Vormagnetisierung durch einen kleinen Hf-Generator (36 kHz!) ersetzt war, während der Löschkopf weiterhin mit Gleichstrom betrieben wurde. Rechts in Bild 1 ist auch der Löschkopf zu sehen, welcher in Rasterungen verschiebbar war und den man von Hand immer in die Position derjenigen Tonspur brachte, mit welcher gerade aufgenommen wurde. Um unbeabsichtigtes Löschen zu vermeiden, konnte er auch in einer Position arretiert werden, in der er von dem Magnetfilm abgehoben war.

Der Kommentarsprecher – meist ein Presseoffizier – entwarf ebenfalls bei den ersten Durchläufen seinen Text und sprach ihn anschließend – synchron zum Bild – auf Spur 2 auf. Nun hatte der Tonmeister nur noch auf Spur 3 die Mischung von Spur 1 und Spur 2 vorzunehmen, worauf dieser 35-mm-Magnetfilm zusammen mit der Schnittkopie und den Filmnegativen eiligst zur Fertigstellung nach Paris geschickt wurde. Diese selbstgebastelte 3-Spur-Tonkamera tat noch einige Jahre in Baden-Baden ihren Dienst und ist später nach Paris gekommen.

Selbstgebauter Tonaufnahme-Wagen

Die auf Hochfrequenzmagnetisierung umgebauten K-4-Laufwerke mußten auch noch ihren Dienst bei Außenaufnahmen erfüllen.

weshalb sie mit ihren Aufsprech- und Wiedergabeverstärkern zu je einer transportablen Einheit vereinigt wurden. Bild 2 zeigt das Innere eines Tonaufnahmewagens. Die links und rechts sichtbaren K-4-Geräte wurden mit ihren Verstärkergestellen zusammen einfach eingeschoben und durch Mehrfachstecker mit der Bordverkabelung verbunden. Im Mittelfeld (zu Füßen des Tonmeisters) sind vier Mikrofonvorverstärker zu sehen. Darüber befindet sich das Mischpult mit den drei Haupteinstellern, den Kellogschaltern für die Kanalschaltung sowie dem Aussteuerungsinstrument und einer Rücksprechtaste.

Senkrecht über dem Mischpult steht die Schalttafel für die Stromversorgung, die sowohl über Kabel vom Ortsnetz als auch über eingebaute Batterien und einen 0,5-kW-Umformer die Anlage zu betreiben gestattete. Eingebaute Abhörlautsprecher über den K-4-Maschinen, ein Kontroll-Lautsprecher für die Mischung im Mittelfeld sowie eine Synchronuhr vervollständigten die Einrichtung. Die 3-Spur-Tonkamera (Bild 1) konnte ebenfalls in diesem Fahrzeug aufgestellt und betrieben werden, so daß mit dieser Einrichtung die ambulante Herstellung einer Tonwochenschau möglich war.

Die sprechenden Schaufenster-Puppen

Etwa im Jahre 1951/52 hatte ein bekanntes Münchener Bekleidungshaus eine revolutionierende Werbeidee. Es wollte nicht nur eine Schaufensterpuppe sprechen lassen, sondern deren zwei (Bild 3) sollten einen absolut synchronen Dialog halten und dabei



Bild 2. Tonfilm-Aufnahme-Wagen für die Wochenschau

Links: Bild 1. Selbstgebaute 3-Spur-Tonkamera für 35-mm-Film



Bild 7. Der sprechende und Bier-trinkende Oktoberfest-Löwe (Aufnahme: Leutmayr)



Bild 8. Das automatische Ansagegerät für unbemannte UKW-Sender

triebenen Stationen – sich selbst mit Namen ansagen sollten. Zu diesem Zwecke mußte das Gerät einen Fernsteuerimpuls verarbeiten, die Mechanik des Magnetband-Laufwerkes in Bewegung setzen und dabei gleichzeitig den Sender von der Modulationsleitung trennen und auf den Wiedergabeverstärker des eigenen Magnetbandgerätes umschalten.

Damit gewährleistet war, daß die Rückschaltung des Senders auf die Modulationsleitung auch tatsächlich – und genau nach Beendigung eines einmaligen Durchlaufs der Magnetbandschleife – erfolgte, wurden mehrere Sicherungsmaßnahmen getroffen. Zunächst einmal wurde der Fernsteuerimpuls codiert, damit nicht Störimpulse diesen Ansagemechanismus während einer gerade laufenden Sendung auslösen konnten. Der Auslöseimpuls ging natürlich über

die Ballempfänger und somit auch über jedes UKW-Rundfunkgerät, woselbst er aber nicht bemerkt werden durfte. Man fand schließlich heraus, daß die diskreten Frequenzen von 12 und 15 kHz, gleichzeitig und ungemischt mit Vollpegel – 10 dB und in der Sendepause abgestrahlt, bei praktisch allen privaten Rundfunkempfängern unhörbar blieben, zumal die Dauer dieser Frequenzimpulse auf eine Sekunde begrenzt war.

Im Ansagegerät (Bild 8) wurden diese beiden Frequenzen zur Differenzfrequenz von 3000 Hz verarbeitet, welche 0,9 Sekunden lang mit dem eingestellten Pegel vorhanden sein mußte, ehe sich im Gerät der Startimpuls auslöste. Durch diesen Startimpuls wurde das Hauptumschalterrelais erregt, welches den Sender vom Ballempfänger abtrennte und auf den Magnetbandverstärker umschaltete. Gleichzeitig lief das mäanderförmig untergebrachte Magnetband an, und ein Zeitschalter startete.

Schallplatte und Tonband

Das Magnetband trug einen Schaltkontakt, welcher normalerweise die Selbsthaltung des Hauptumschalterrelais löste und somit den alten Zustand wieder herstellte. Wäre das Tonband jedoch an diesem Schaltimpuls vorbeigelaufen, so wäre der Zeitschalter eine halbe Sekunde später in die Bresche gesprungen und hätte seinerseits eine nochmalige Ansage durch Einwirken auf das Hauptrelais verhindert. Ein Stromausfall oder ein Kurzschluß innerhalb des Gerätes hätte alle Relais abfallen lassen; in dieser Schaltstellung war der Sender aber auf die Modulationsleitung (beispielsweise des Ballempfängers) durchgeschaltet, während eine weitere Sperrschaltung die Wiederaktivierung des Ansagegerätes verhinderte. Tatsächlich lief dieses Gerät während eines ganzen Jahres der Erprobung beim Sender Hühnerberg (Harburg) störungsfrei.

Schallplatten antistatisch aufbewahrt

Der größte Feind der Schallplatte ist der Staub, der durch statische Aufladung auf die Platte gelangt. Wer seine Platten schonen will und Wert auf knisterarme Wiedergabe legt, ist bestrebt, diese Aufladung soweit wie möglich herabzusetzen. Wie das am einfachsten zu bewerkstelligen ist, zeigt sich deutlich, wenn man sich zunächst einmal die Vorgänge vergegenwärtigt, die zur Aufladung führen.

Man entnimmt die Platte der Plattentasche, die in der Regel innen mit Kunststoffolie ausgelegt ist. Schon hierdurch entsteht eine starke statische Aufladung. Nach dem Auflegen der Platte auf den gut isolierten Plattenteller erfolgt eine weitere Aufladung durch die Reibung des Diamanten in den Plattenrillen. Nach Spielschluß schiebt man die Auflage in ihre Hülle zurück und vergrößert die Aufladung noch mehr. Man braucht sich nicht zu wundern, daß jetzt die Platte begierig durch kleinste Ritzen in ihrer Umhüllung Staub anzieht. Diese höchst unerwünschte Saugwirkung läßt sich sehr stark herabsetzen, wenn man unmittelbar um die Platte eine Art Aktendeckel (Bild 1) legt, dessen Innenseite mit Aluminiumfolie A beklebt ist. Seine Herstellung wäre mit ein paar Worten zu beschreiben, wenn aluminiumkaschierter Karton im Handel wäre, den man sich beim nächsten Buchbinder nach den Maßen von Bild 2 zuschneiden läßt. An der gestrichelt gezeichneten Stelle klappt man die Hülle um und fertig ist der Antistatik-Schutz. Da man aber auf Selbsthilfe angewiesen ist, fällt die Beschreibung etwas länger aus:

Man besorgt sich im Schreibwarengeschäft handelsübliche Aktendeckel und braucht je Hülle davon zwei Stück. Rechte und linke Hälfte werden maßgerecht (30 cm × 31,5 cm) ausgeschnitten, mit ihren 30-cm-Kanten bis auf 2 mm einander genähert und dann mit Tesafilm, Tesaband oder ähnlichem überklebt, so daß ein klappbarer Deckel entsteht. Die Seite mit dem Klebeband, das

gewissermaßen den Buchrücken bildet, ist die Außenseite der Hülle. Die Innenseite wird mit doppelseitiger Aluminiumfolie regelrecht topeziert. Das ist wörtlich zu nehmen, denn man verwendet zweckmäßig den billig erhältlichen Tapetenkleister. Die nicht zu satt mit Kleister einseitig bestrichene Metallfolie drückt man an der Klappstelle des Deckels gut an und reibt mit einem Lappen von der Mitte aus nach den Kartonkanten bis alles sauber und faltenfrei anliegt. Jetzt bleibt nur noch übrig, überstehende Folie sauber an den Deckelkanten abzuschneiden. Zum Schluß beschwert man das Ganze bis zum endgültigen Trocknen. Anschließend wird der Deckel noch mit Tesaband auf seinem gesamten Umfang umklebt, um die Platte vor den scharfen Folienrändern zu schützen.

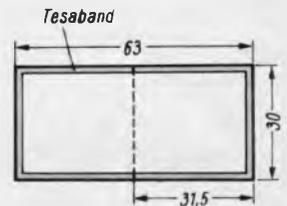


Bild 2. Maßzeichnung für die Antistatik-Hülle

Die benötigte Metallfolie ist ebenfalls im Schreibwarengeschäft erhältlich, sie ist eigentlich für Dekorationszwecke bestimmt und wird in der Regel im Format 50 cm × 100 cm geliefert. Eine Seite sieht aluminiumfarben, die andere goldfarben aus. Wichtig ist, daß die Oberfläche gut leitet und nicht lackiert ist. Die bekannte Haushaltfolie hat sich beim Verfasser nicht bewährt.

Zum Aufbewahren legt man die Platte in die soeben beschriebene Deckelhülle und steckt sie so in die Plattentasche, daß der Kleberücken des Deckels dort liegt, wo die Plattentasche ihre Öffnung hat. Er bietet dadurch einen gewissen zusätzlichen Staubschutz. Das Material für eine Hülle kostet eine knappe Mark. Ein Versuch zeigt sofort, daß diese Mark nicht vergeblich ausgegeben ist, wenn man mit dem Preis einer wertvollen Schallplatte vergleicht und sich von den Vorteilen der antistatischen Aufbewahrung überzeugt hat. Vielleicht hat ein Leser eine Idee, wie man solche Hüllen noch einfacher herstellen kann oder wo man bereits fertig kaschierten Karton erhält.

Hans Dreyer

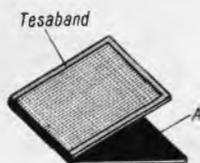


Bild 1. So sieht der antistatische „Aktendeckel“ zur Schallplattenaufbewahrung aus. A = Aluminiumfolie

Das Zweimannstudio von Radio Popular de Mallorca

In Pforzheim ist man mit der Zusammenstellung eines „Reiseführers für Radiohörer“ beschäftigt, der die reiselustigen deutschen Urlauber beraten soll, wie sie fern der Heimat mit dem Reiseempfänger oder dem Autosuper heimische Klänge und Nachrichten aufnehmen können. Zum Studium der Empfangssituation besuchte der Verfasser auch einen Sender auf Mallorca, der deutschsprachige Programme bringt.

Der Sender ist in allen offiziellen Katalogen und Sendertabellen verzeichnet, er wird von Hunderttausenden gern gehört und bedient sich einer Studioteknik, die selbst unter Funkamateuren als bescheiden gelten dürfte: Radio Popular de Mallorca, Mittelwelle 1268 kHz und UKW 97,5 MHz.

Der in Palma beheimatete Sender gehört zu der aus etwa 50 Stationen bestehenden Kette von Radio Popular, die sich als kommerzielles Unternehmen durch Werbeeinschaltungen finanziert. Lizenznehmer ist die Katholische Kirche Spaniens.

Die Station in Palma de Mallorca nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als sie täglich ein deutschsprachiges Programm ausstrahlt, das vom „Studio Aleman“ speziell für Touristen produziert wird. Dabei nimmt sich das Wörtchen „produziert“ freilich ein wenig überschwenglich aus, wenn man die bei uns gültigen Maßstäbe anlegt. Doch damit ist nichts gegen die Qualität der Sendungen von Radio Popular gesagt. Das dort praktizierte Beispiel zeigt vielmehr, wie wenig Technik man braucht, um ein erfolgreiches und gern gehörtes Programm zu gestalten.

Alle Studioeinrichtungen finden in einem nur etwa 16 m² großen Raum Platz. Zu diesen Einrichtungen gehören drei semi-professionelle Tonbandgeräte, zwei handelsübliche Plattenspieler sowie ein selbstkonstruiertes Mischpult. Der Aufbau dieses Mischpultes erzwingt gewissermaßen den Stil des Programmbetriebes. Und wie man hört, soll er das auch.

Von Flachbahneinstellern hält man wenig: „Diese Dinger verführen nur zu weichen Ein- und Ausblendungen. Dadurch klingt dann alles viel zu perfekt, viel zu gemacht. Wir aber wollen Schwung und Tempo in den Sendungen haben.“ Folgerichtig werden die im Mischpult eingebauten Potentiometer eigentlich nur zum Einpegeln benutzt. Die Umschaltung von einer Signalquelle auf die andere erfolgt dagegen „mit Schwung und Tempo“, nämlich mit Hilfe von Schaltern.

Wenngleich sich das gesamte Programm im wesentlichen am Vorbild erfolgreicher Diskjockeys orientiert, bedient man sich einer gewissermaßen klassischen Studioanordnung. Der jeweilige Sprecher sitzt in einer eigenen Kabine hinter einer schalldichten Glasscheibe gegenüber dem Studio-techniker. Anders als der typische Diskjockey legt der Sprecher also nicht selbst Platten und Bänder auf, er verfügt auch über keinen Schalter oder Regler, mit dem er sich in das laufende Programm einblenden kann. Will er das tun – und er tut es sehr häufig – dann muß er dem Techniker ein Zeichen geben. Auch hierfür hat man in Mallorca einen triftigen Grund: „Wenn der Sprecher alles selber machen kann, braucht er ja keine Angst mehr zu haben. Und ein bißchen Angst soll schon sein, damit alles

spontan und lebendig über den Sender kommt.“

Von Angst ist indessen wenig zu spüren. Ein einziger Techniker bedient mit artistischer Eleganz die gesamten Studioeinrichtungen. Da die verwendeten Plattenspieler keine Kupplung (wie große Studioabspielgeräte) besitzen, hilft ein kleiner Trick: Der Tonarm wird an der Einlaufrille aufgesetzt, die aufgelegte Schallplatte alsdann mit einem Finger festgehalten. Der Plattenteller rutscht jetzt unter der Schallplatte weiter. Sobald der Sprecher seine Ansage beendet hat, braucht nur der Finger angehoben zu werden, die Musik setzt ein. Versteht sich, daß der Ausgang des Plattenspielers die ganze Zeit über bereits auf den Sender geschaltet war.

Ähnlich unkompliziert wird die Stimme des Sprechers „eingepgelt“. In den meisten Fällen bedient man sich dazu nicht des im Mischpult vorgesehenen Potentiometers. Durch temperamentvolle Gesten zeigt vielmehr der Studiotekniker dem Sprecher an, daß er beispielsweise näher an das Mikrofon herangehen soll. Einleuchtender Grund: „Wenn alle Nuancen und Modulationen der Stimme über den Sender kommen sollen, muß man im richtigen Abstand vom Mikrofon sitzen.“ Auch in diesem Fall ist also gewissermaßen ein stilistisches Merkmal der Programmgestaltung den technischen Gegebenheiten übergeordnet.

Neben der Studioeinrichtung bedient der Techniker noch drei Telefonapparate. Eine Aufgabe, die sich von ihrem Umfang her keinesfalls als Nebenätigkeit klassifizieren läßt. Denn ebenso lebendig wie die Programmgestaltung ist das Echo der Hörer. Radio Popular de Mallorca hat sich durch Marktuntersuchungen bestätigen lassen, daß fast 70 % der Hörer im Versorgungsbereich des Senders bevorzugt Radio Popular hören.

Der 20-kW-Mittelwellensender und die beiden Sendermasten stehen wenige Kilometer vor Palma an der Straße nach Arenal, nur einige Schritte von der Küste entfernt. Dadurch ergibt sich eine beträchtliche Reichweite. Die Direktion von Radio Popular de Mallorca entnimmt Hörerzuschriften, daß der Mittelwellensender praktisch an allen küstennahen Urlaubszielen zwischen der Costa Brava und Alicante empfangen wird. Dieser Reichweite gegenüber nehmen sich die Kosten für Werbeeinschaltungen im deutschen Programm fast bescheiden aus: Der Minutenpreis beträgt etwa 70 DM.

Die deutschsprachigen Sendungen werden täglich zwischen 18 und 19 Uhr ausgestrahlt. Im späten Frühjahr wird die Sendezeit beträchtlich erweitert. Chris Howland wird dann als neuer Programmchef des „Studio Aleman“ den Touristen täglich „Musik aus Studio A“ servieren. Marcus Tuner



Bild 1. Der 16 qm große technische Raum von Radio Popular de Mallorca gleicht eher der Funkbude eines Amateurs als dem Studio eines 20-kW-Rundfunksenders



Bild 2. Die Vorratskiste mit den Bändern der Werbespots und der Kennmelodien für die einzelnen Sendungen griffbereit in der „Reihe des Auftretens“ geordnet

Einfache UHF-Vorsatzgeräte als Experimentier-Vorschläge

1. Teil

UHF-Konverter als Vorsatzgerät

Der Betrieb von UHF-Sendern hat bei vielen Amateuren und Technikern den Wunsch wachgerufen, sich mit dieser Technik auch praktisch vertraut zu machen. Wer bisher nur mit der herkömmlichen Schaltungstechnik von Hochfrequenzkreisen gearbeitet hat, dem erscheinen die UHF-Schaltungen mit ihren Topfkreisen recht geheimnisvoll und kompliziert. Gewiß kann man sich die zum Verständnis notwendigen Kenntnisse auch theoretisch aus Fachpublikationen aneignen. Eine solide Grundlage erhält man aber auch hier erst dann, wenn man eine solche UHF-Schaltung einmal selbst aufgebaut und zur Funktion gebracht hat.

Die Möglichkeit dazu ist einfacher, als es auf den ersten Blick scheint. Neben der im modernen Fernsehempfänger angewendeten Methode mit organisch eingebautem UHF-Teil (UHF-Tuner) gibt es auch noch einen zweiten Weg, der mit älteren VHF-Empfängern auf relativ einfache Weise und ohne Eingriff in das Gerät den UHF-Empfang ermöglicht: den UHF-Konverter, der das UHF-Signal in einer Mischstufe in ein VHF-Signal umwandelt (konvertiert). Dessen Frequenz wird so gewählt, daß es von einem der unbenutzten Kanäle eines VHF-Fernsehempfängers wie das von der Antenne kommende normale Fernsehsignal aufgenommen und verarbeitet wird.

Nachstehend werden vier verschiedene UHF-Vorsatzgeräte beschrieben. Zu Beginn der Entwicklung war zunächst die Frage zu klären, ob nur ein Fernsehtonadapter oder ein regulärer Fernsehadapter (Bild und Ton) für Fernsehgeräte entstehen soll¹⁾. Um beide Möglichkeiten zu vereinen und keinen Eingriff in vorhandene Empfangsgeräte vornehmen zu müssen (Ausnahme: Stromversorgung des Adapters), wurde die Lösung vorgesehen, dem Empfangsgerät das transponierte Fernsehsignal durch die Dipol-Antennenbuchsen zuzuführen. Wir müssen daher das von der Antenne gelieferte UHF-Signal aussieben, durch eine Mischung mit einer tieferliegenden Oszillatorfrequenz eine VHF-Zwischenfrequenz für eine der im VHF-Empfänger vorhandenen Kanalfrequenzen erzeugen und diese dem Fernsehempfänger zuführen.

Topfkreis-Bandfilter statt UHF-Vorstufe

In allen beschriebenen Fällen wird auf eine UHF-Vorstufe verzichtet. Dafür werden bei den beiden ersten Modellen Topfkreis-Bandfilter verwendet. Eine UHF-Vorstufe bringt bei diesen hohen Frequenzen keinen Verstärkungsgewinn, sondern soll in Industriegeräten nur die Antennenanpassung definiert gestalten und die Antennen-Störstrahlung so weit wie möglich reduzieren. Dafür bestehen vor allem in der Bundesrepublik Deutschland strenge Bestimmungen.

¹⁾ Die ersten Entwicklungen begannen 1963, als der UHF-Bereich in Österreich interessant wurde. Die vorliegende Arbeit basiert auf einer Veröffentlichung in der Radioschau 1964, Heft 2. Sie wurde überarbeitet und durch weitere Schaltungsvorschläge ergänzt.

Für junge Techniker kann der praktische Umgang mit konzentrischen Leitungen und Topfkreisen, wie sie für den UHF-Bereich (470...790 MHz) typisch sind, sehr instruktiv sein. Wer einmal lernte, daß ein Resonanzkreis aus Spule und Kondensator besteht, wird sich mit den neuen Elementen anfangs nicht ganz zurechtfinden. Hier hilft, wie immer, die direkte Beschäftigung mit dem Neuen. Was man in der Hand hält, woran man lötet und woran man drehen kann – das erfaßt man rasch auch verstandesmäßig. – Beim Betrieb der nachstehend beschriebenen UHF-Vorsatzgeräte sind die Bestimmungen der Deutschen Bundespost hinsichtlich der Funkstörungsgrenzwerte zu beachten, worauf wir ausdrücklich hinweisen. Sie sind im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen, Nr. 107, vom 24. Oktober 1958 in der Verfügung Nr. 520/1958 (Technische Vorschriften für Fernseh-Rundfunkempfangsgeräte) niedergelegt. Zwei der Vorsatzgeräte lassen sich leicht zum Empfang des 70-cm-Amateurbandes umtrimmen.

In der Serienproduktion dient die Vorstufe auch dazu, gleichmäßige elektrische Daten (Rauschzahl, Bandbreite usw.) einhalten zu können. Bei transistorbestückten Tunern verbessert die Vorstufe außerdem die Empfangsleistung (geringere Rauschzahl) beachtlich.

Unser UHF-Adapter besteht daher im wesentlichen aus einer selbstschwingenden, additiven Mischstufe für UHF (Bild 1). Zur Strahlungsunterdrückung dienen vor allem ein Topfkreisbandfilter im Eingang sowie ein allseits geschirmter Aufbau.

Mechanischer Aufbau der Topfkreise

Der mechanische Aufbau solcher Kreise stellt bei der Herstellung von UHF-Tunern für den Amateur die größte Schwierigkeit

dar. Nicht jeder Techniker ist auch mit Klempnerarbeiten vertraut, und solche Kenntnisse braucht man zur Selbstherstellung von Topfkreisgehäusen herkömmlicher Bauart.

Der Verfasser hat hier einen neuen Weg eingeschlagen. Das Tunergehäuse und damit die Topfkreise werden nicht aus relativ starken Metallstücken (hart oder weich), sondern aus einzelnen Platten aus kupferkaschiertem Hartpapier zusammengelötet²⁾. Diese Platten, die auch zur Herstellung gedruckter Schaltungen verwendet werden, bestehen aus hochwertigem Hartpapier und sind einseitig mit einer Kupferschicht fest überzogen.

²⁾ Vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 3, Seite 61.

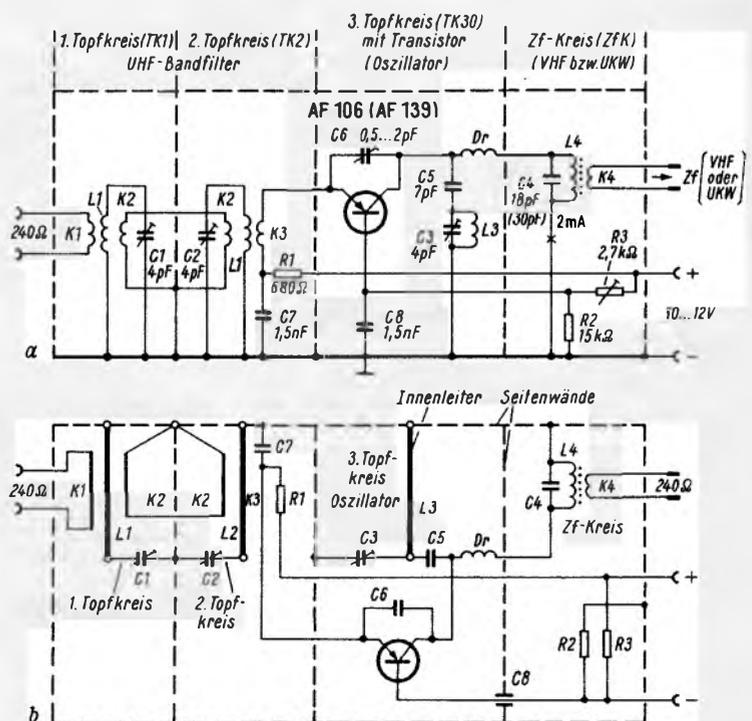


Bild 1. Transistor-UHF-Konverter für Fernsehempfang, Schaltung in herkömmlicher Darstellung (a) und in der Topfkreisausführung (b). Die Drossel ist aus 15 cm 0,4-mm-CuL-Draht, als freitragende Spule über einen 4-mm-Dorn gewickelt

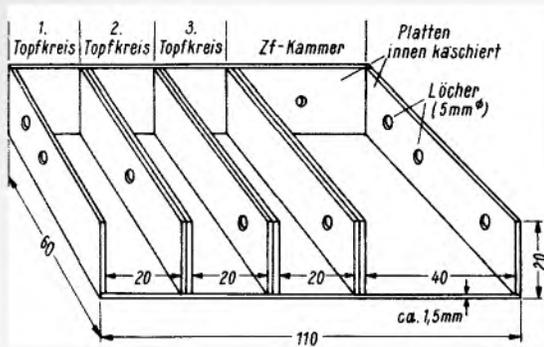


Bild 2. Maße des Adaptergehäuses aus kupferkaschiertem Hartpapier

Aus diesen Platten schneiden wir die einzelnen Stücke des Gehäuses und der Topfkreise mit einer Laubsäge aus und löten sie mit einem starken Kolben rechtwinkelig zusammen. Dies ist sehr einfach und erfordert keine besonderen Fähigkeiten.

Zusammenbau des Gehäuses

Bild 2 zeigt das noch nicht ganz zusammengelebte Gehäuse. Deutlich sind die drei Topfkreis-kammern und die Kammer für den Zf-Kreis zu erkennen. Die Kupferschicht liegt auf der Innenseite der Topfkreis-kammern. In diesen Kammern sind daher auch die Löt-nähte zu machen. Vor dem Zusammenbau werden auch die erforderlichen Löcher gebohrt.

Auf die Topfkreis-seitenwände werden dünne U-förmige Kupferblechschienen auf-gesetzt und festgelötet (Bild 3). Zum Ver-schluß der Adapterkammer wird dann eine weitere Platte mit der Kupferseite nach unten auf die offene Kammer aufgelötet. Diese soll allerdings erst nach dem Abschluß sämtlicher Arbeiten erfolgen, da ein Wieder-auflöten nicht ganz einfach ist.

Die Topfkreis-seitenwände, auf die die Kupferblechschienen (Blechstärke etwa 0,5 mm und darunter) aufgesetzt und ange-lötet werden, sollen zweckmäßig nicht ganz gleich hoch gemacht werden. Die beiden äußersten, an die der Deckel angelötet wird, schneidet man um 0,5...1 mm niedriger, so daß der Deckel sich nach dem Auflöten fest an die Kupferblechschienen auf die Scheide-wänden andrückt. An der abschließenden Vorder- und Rückseite des Gehäuses können diese Schienen ebenfalls aufgesetzt und mit dem Deckel verlötet werden. Unbedingt notwendig ist dies nicht, da die durch diese winzige Spalte austretende UHF nicht nen-nenswert ist.

Durch diese Kupfer-Hartpapierplatten er-hält man den gewünschten stabilen und elektrisch einwandfreien Aufbau eines UHF-Adapters oder -Tuners. Die bei industriellen Ausführungen übliche Versilberung kann entfallen. Dafür wird die Kupferschicht nach dem Zusammenlöten des Gehäuses mit Alkohol gewaschen und mit stark verdünnter Salpetersäure etwas geätzt, neuerlich gewaschen und rasch getrocknet. Auf die trockene, fettfreie, rein metallische Ober-fläche des Kupferbelages (er bildet die Innenseite der Topfkreise) wird dann ein Kolophonium-Alkohol-Lack aufgebracht, der eine Korrosion der Kupferoberfläche verhin-dert und auch das Löten sehr erleichtert.

Nach dem völligen Trocknen des Lackes können – mit entsprechender Vorsicht – die notwendigen Bauteile (Trimmer, Innenleiter usw.) eingelötet werden. Die Topfkreise sind als am Ende kurzgeschlossene $\lambda/4$ -Kreise ausgebildet, die am Anfang mit Hilfe eines Trimmers kapazitiv abgestimmt werden. Da bei dieser Konstruktion nur eine

bestimmte UHF-Frequenz zu empfangen ist, kann eine Dreh-kondensator-Abstimmung (wie bei Industrietunern) entfallen. Dies vereinfacht die Konstruktion sehr. Die verkürzte $\lambda/4$ -Konstruktion der Topfkreise hat den Vorteil einer sehr geringen Topfkreislänge (Innenleiter etwa 30 mm lang).

Die vom Verfasser ursprüng-lich erwogene symmetrische Lecherleitung hat sich aus Sym-metrie-gründen als wenig vor-teilhaft erwiesen. Der Topfkreis stellt die günstigste Lösung dar. Es sei hier auch verraten, daß der erwähnte Verschlußdeckel nur wegen der Störstrahlung

notwendig ist: Der Topfkreis verliert weder an Güte, noch ändert sich seine Frequenz wesentlich, wenn er oben offen ist.

Da die Kupferflächen nach innen zeigen, besteht die Außenseite des Adaptergehäuses nur aus Hartpapier. Auf diese Flächen können wir nun Stützpunkte aufkleben, die als Zuführung der Spannungen dienen.

Schaltung des Transistor-UHF-Konverters

Nach diesen allgemeinen Hinweisen für die Herstellung des Adaptergehäuses mit den Topfkreisen wollen wir auf die Schal-tung der ersten Konstruktion (siehe Bild 1) näher eingehen. Es handelt sich um eine Transistor-Mischstufe für UHF-Fernsehemp-fang mit einem VHF-Fernsehempfänger oder nur für Fernseh-Tonempfang mit einem UKW-Rundfunkempfänger. Die Schaltung in herkömmlicher Darstellung der Schwin-gungskreise zeigt Bild 1a, die entsprechende Topfkreis-ausführung ist in Bild 1b darge-stellt.

Die Antennenspannung wird über eine Koppelschleife K 1 in den ersten Topfkreis TK 1 eingekoppelt. Eine weitere Koppelschleife K 2 koppelt diese Spannung in den zweiten Topfkreis ein. Beide Topfkreise bilden dadurch ein Bandfilter (L 1, C 1, L 2, C 2). Der Kopplungsgrad wird durch die Ausfüh-rung der Koppelschleife bestimmt, wobei sich sowohl unter- als auch überkritische Kopplung einstellen läßt.

Die Antennenan-kopplung (K 1) ist verhält-nismäßig unkritisch und für den Anschluß einer symmetrischen 240- Ω -Antenne gedacht. Der in der Literatur bevorzugte unsym-metrische 60- Ω -Eingang ist in der Praxis nur selten anwendbar und erfordert meist einen Symmetrieüber-träger.

Um eventuellen Einwänden zu begegnen, möchte der Verfasser betonen, daß diese Konstruktion mit Hilfe modernster UHF-Einrichtungen überprüft wurde und alle ge-stellten Anforderungen erfüllt hat. Anpas-sungs- und Symmetrie-Probleme treten bei UHF in den Hintergrund, da die elektrisch sehr langen Antennenzuleitungen die Steh-wellen stark dämpfen. Im äußersten Notfall hilft immer noch die Verkürzung (oder Ver-längerung) der Antennenleitung um einige Zentimeter.

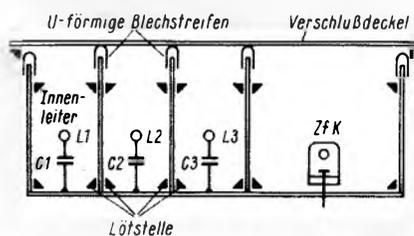


Bild 3. Topfkreisgehäuse nach dem Verlöten mit aufgesetztem Deckel

Vom Bandfilter wird die UHF-Spannung über eine weitere Koppelschleife (K 3) dem Emitter des Mischtransistors zugeführt.

Die Oszillatorschaltung des Transistors (L 3, C 3) ist konventionell. Der Transistor arbeitet in Basisschaltung. Zur Verbesserung der Rückkopplung wird das Transistorge-häuse nicht an Masse gelegt und eine kleine Kapazität zwischen Kollektor und Emitter geschaltet (C 6).

Der als Oszillatorkreis geschaltete dritte Topfkreis ist kapazitiv an den Kollektor angeschlossen. Über eine $\lambda/4$ -Drossel (Dr) folgt dann der Zf-Kreis (ZFK) in normaler Ausführung. Eine Hilfswicklung (K 4) dient zur Auskopplung der Zwischenfre-quenz. Diese wird über ein möglichst kurzes 240- Ω -Kabel an den Eingang des Empfängers geführt.

Wahl des Transistors

Natürlich ist als Mischtransistor nur ein für hohe Frequenzen geeigneter Typ ver-wendbar. Am besten eignet sich der Mesa-Transistor AF 139, aber auch der Typ AF 106 ist noch gut geeignet.

Das Mustergerät arbeitet mit dem Tran-sistor AF 106. Seine Mischverstärkung ist zwar geringer als die des AF 139, doch sie reicht völlig aus. Der Emitterstrom wird auf etwa 2 mA festgelegt, bei dem optimale Schwingbedingungen gegeben sind. Die Dimensionierung von Basis-Spannungsteiler (R 2, R 3) und Emitterwiderstand (R 1) erfolgt experimentell. Als Basiskondensator (C 8) ist ein Durchgangstyp günstig. Der C-Wert ist hierbei von geringer Bedeutung. Als Emitterkondensator ist aus konstruktiven Gründen ein Halmtyp günstig. Die Länge der Emitter-Koppelschleife K 3 soll nicht kürzer, eher etwas länger gemacht werden. Bei zu kurzer Koppelschleife setzt die Oszillatorschwingung aus. Notfalls ver-längert man die Koppelschleife künstlich durch eine Schleife unmittelbar vor dem Emitterkondensator. Die Drossel im Kollektorkreis ist unkritisch, ebenso die Dimensio-nierung des Zf-Kreises.

Als Betriebsspannung für das Vorsatz-gerät wird eine gegen Masse positive Span-nung von 10 bis max. 12 V benötigt. Sie kann einer Batterie oder über einem Vor-widerstand dem Anodenkreis des nachge-schalteten Empfängers entnommen werden.

Schaltungsaufbau

Die Schaltung baut man freitragend auf. Die Drahtenden des Transistors sollen etwa 10 bis 15 mm lang bleiben. Die Rückkop-pelkapazität zwischen Emitter und Kollektor (C 6) sowie die Koppelkapazität Kollektor-Oszillatortrimmer (C 5) werden mit möglichst kurzen Drahtenden angelötet. Die übrigen Leitungslängen sind nicht kritisch.

Das Verdrahtungsschema (Bild 1b) zeigt den Verlauf der Stromwege und erleichtert dem mit der UHF-Technik noch wenig ver-trauten Techniker den Übergang vom her-kömmlichen Schaltbild (Bild 1) zum prak-tischen Aufbau.

Die Ansicht des fertig verdrahteten Tuners (Bild 4) zeigt die große Einfachheit der Schaltung. Dies ist ja eine der ange-nehmsten Begleiterscheinungen der UHF-Technik, daß die Zahl der aufzuwendenden Bauteile recht gering ist und dafür der me-chanische Aufbau des Gerätes die Haupt-rolle spielt.

Für den Nachbau noch einige spezielle Hinweise:

Der Querschnitt der Topfkreise ist ange-nähert quadratisch: 20 mm \times 20 mm \pm 10 %. Die Länge (ca. 60 mm) ist unkritisch; sie wird nur durch den Platzbedarf der Ver-

drahtung bestimmt. Der Innenleiter hat einen Durchmesser von 1 mm und besteht aus Kupferdraht. Wird der Drahtdurchmesser kleiner gewählt, so wird der Leiter kürzer, wird er größer gewählt, so verlängert sich die Länge des Innenleiters. Ursache ist der geänderte Wellenwiderstand. Der Innenleiter soll halbwegs in der Symmetrieachse des Topfkreises liegen. Seine Länge beträgt 30 mm. 35 mm vom Topfkreisboden entfernt bohrt man ein Loch, in das ein Rohrtrimmer (max. 4 pF) eingesetzt wird. Der Flansch des Rohrtrimmers bleibt innerhalb des Topfkreises und wird dort mit dem Kupferbelag verlötet. Die Lötfläche des Rohrtrimmers reicht gerade bis zum Ende des Mittelleiters. Beide sind zu verlöten.

Die Koppelschleifen bestehen am besten aus isoliertem Schaltdraht. Die Lage der Schleifen zeigt Bild 4. Der Minimalabstand Innenleiter-Koppelschleife soll 2 mm nicht unterschreiten.

Die Verdrahtung des Mischtransistors ist deutlich zu erkennen und nicht kritisch. Die verwendeten Widerstände sollen kleinste Abmessungen haben (max. 0,5-W-Typen). Ebenso sollen die verwendeten Kondensatoren möglichst klein sein und natürlich von bester Hf-Güte. Obwohl die Schaltung freitragend aufgebaut ist (Stützpunkte verschleudern meist die Hf-Eigenschaften der Schaltung und bringen zusätzlich schädliche Kapazitäten), kann sie mechanisch so stabil gestaltet werden, daß keinerlei Mikrofonie zu befürchten ist.

Der Zf-Kreis besteht aus einem passenden Spulenkörper (Außendurchmesser 7 bis 8 mm) mit Hf-Eisenkern. Er wird mit vier Windungen blanken Schaltdrahtes (0,5 mm) bewickelt. Zwischen die dem kalten Ende zu liegenden Windungen kommen zwei Windungen isolierten Schaltdrahtes (K 4) für die Auskopplung der Zwischenfrequenz. Die Parallelkapazität wird so gewählt, daß ein einwandfreies Maximum durch Verdrehen des Kernes erzielt werden kann (Zf = 65 MHz, C = 30 pF; Zf = 95 MHz, C = 18 pF). Die Spule wird mit Paraffin übergossen, um beide Wicklungen zu fixieren.

Antennenkoppelschleife (K 1) und Zf-Auskoppelschleife (K 4) werden durch Löcher (ihre Lage und Größe ist beliebig) im Gehäuse nach außen geführt und an Stützpunkten befestigt. Von dort führen die 240-Ω-Kabel zur Antenne bzw. zum Empfänger.

Will man die Betriebsspannung aus dem nachgeschalteten Gerät beziehen, so wird dessen Anodenspannung durch einen 1-W-Widerstand von 30 bis 50 kΩ auf die Speisenspannung des Transistors reduziert. Die Festlegung des Widerstandswertes erfolgt durch Spannungsmessung (Speisespannung 10...12 V). Ein Kondensator beliebiger Größe (z. B. 10 nF) nach dem Reduzierwiderstand dient zum Unterdrücken von Hf-Resten und schafft definierte Hf-Verhältnisse.

Dimensionierung des Oszillator- und des Zf-Kreises

Soll das Vorsatzgerät nur als UHF-Fernsehadapter in Verbindung mit einem UKW-Empfänger dienen, so müssen wir die Frequenz des UHF-Tonträgers durch die Mischstufe des Adapters auf eine Frequenz im Bereich II, zwischen 87,5 und 100 (104) MHz konvertieren.

Angenommen, es handelt sich um einen Tonträger von 501 MHz (Kanal 24), dann läßt sich z. B. eine Frequenz von etwa 95 MHz verwenden.

Wir erhalten die notwendige Oszillatorfrequenz, wenn wir die „Zwischenfrequenz“ von 95 MHz zur Senderfrequenz addieren oder davon abziehen. Im ersten Fall er-

halten wir $501 + 95 = 596$ MHz, im zweiten Fall $501 - 95 = 406$ MHz. Zweckmäßig wählt man die zweite Möglichkeit mit dem niedrigeren Wert von 406 MHz.

Spiegelfrequenzstörungen sind nicht zu befürchten, weil bei 300 MHz keine starken Sender arbeiten. Außerdem gibt das Eingangsbandfilter eine ausreichende Spiegelselektion. Die für UHF-Verhältnisse niedrigere Frequenz von etwa 400 MHz (75 cm Wellenlänge) ist mit allen erwähnten Transistoren leicht zu erhalten.

Der Zf-Kreis muß daher auf 95 MHz abgestimmt werden. Dies kann, ebenso wie der Abgleich der Bandfilterkreise, bei der Inbetriebnahme erfolgen.

Soll das Gerät dagegen in Verbindung mit einem Fernsehempfänger als UHF-Konverter für Bild- und Ton-Empfang dienen, so wählen wir als Zwischenfrequenz z. B. die Frequenz des Kanals 4 (Bild 62, 25 MHz, Ton 67, 75 MHz), d. h. wir benötigen eine Oszillatorfrequenz von $501 - 67 = 434$ MHz. Infolge der tieferliegenden Oszillatorfrequenz bleibt die Lage vom Bild- und Tonträger erhalten. Der Zf-Kreis wird durch Zuschaltung einer weiteren Kapazität (Trimmer) auf etwa 64...65 MHz abgeglichen. Die Vorkreise bleiben dagegen praktisch unverändert.

Abgleich des fertigen Gerätes

Sind alle Schalt- und Montagearbeiten bis auf das Auflöten des Deckels abgeschlossen – wobei darauf geachtet werden soll, daß der Kolophoniumüberzug nirgends stark abgekratzt wird (notfalls nachlackieren) –, so kann die Inbetriebnahme erfolgen, wobei zur Erzielung eines einwandfreien Empfangs ein entsprechender Abgleich erforderlich sein wird.

Nach Anlegen der Speisespannung (12 V, Stromaufnahme etwa 2,5 mA) wird das Schwingen des Oszillators kontrolliert. Dazu wird der Hf-Tastkopf eines Röhrenvoltmeters an den Innenleiter des Oszillator-Topfkreises gehalten. Wird keine Hf-Spannung gemessen (Gleichspannung einige zehntel Volt), so muß der Emitterwiderstand um 100 Ω vergrößert oder verkleinert werden, die mehrfach erwähnte Koppelschleife (K 2) verlängert (häufigste Abhilfe) oder die Rückkoppelkapazität (C 6) vergrößert werden (auf max. 2 pF). Auch ein Transistortausch kann Abhilfe bringen. Andere Ursachen sind bei der Verwendung einwandfreien Materials praktisch ausgeschlossen.

Besonders wichtig ist die Länge der Koppelschleife K 3 vom zweiten Vorkreis auf den Emitter des Transistors. Ist sie zu kurz, so schwingt der Oszillator nur schwer. Bei größerer Länge (mehr als $\lambda/4$) schwingt der Oszillator leichter, doch sinkt die Größe der eingekoppelten Antennenspannung durch induktive Spannungsteilung ab. Es ist ferner auch zu beachten, daß die Abstimmung der Vorkreise, vor allem des zweiten Kreises, auch auf die Schwingneigung des Oszillators Einfluß hat. Ebenso wirkt die Abstimmung des Zf-Kreises zurück. Sehr kritisch ist der Wert von C 6; aber auch C 8 und C 5 sind etwas heikel. Das sei hier ausdrücklich erwähnt, um zu zeigen, daß es nicht ganz einfach ist, einen UHF-Mischer zum Schwingen zu bringen; es gehört schon Geduld und etwas Fingerspitzengefühl dazu.

Das Schwingen des Oszillators kann auch mit einem UHF-empfangsbereiten Fernseh-

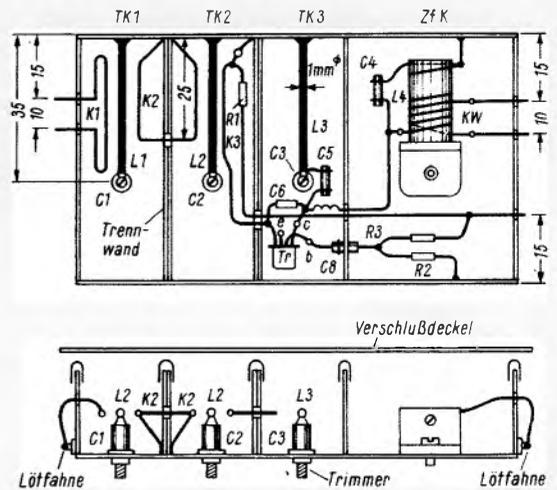


Bild 4. Verdrahtungsschema des Konverters (TK = Topfkreis)

gerät überprüft werden. Man stellt das Gerät auf den Kanal 24 ein und dreht den Topfkreistrimmer (C 3) sehr langsam durch. Ist der Trimmer zu etwa zwei Drittel ausgedreht, so wird der Schirm des Fernsehempfängers dunkel werden. In diesem Fall schwingt der Oszillator auf der Senderfrequenz, also etwas unter 500 MHz.

Der Abgleich der Vorkreise (TK 1, TK 2) auf diese Frequenz kann einfach dadurch geschehen, daß man an den Antenneneingang den erwähnten Hf-Tastkopf anschaltet und die Vorkreistrimmer (C 1, C 2) so einstellt, daß sich ein maximaler Ausschlag am Röhrenvoltmeter zeigt. Nun wird die UHF-Antenne an den Eingang des UHF-Vorsatzgerätes gelegt. Der Zf-Ausgang kommt an die Eingangsbuchse des UKW-Supers (Skalenzeiger auf 95 MHz) oder des Fernsehempfängers (Antennenbuchsen für VHF, Kanal 4).

Während dieses Versuches muß der UHF-Sender natürlich eine Test- oder Programm-sendung abstrahlen. Dann wird der Oszillatortrimmer (C 3) langsam eingedreht (größer), bis das Fernsehbild mit Ton bzw. der Begleitton sichtbar bzw. hörbar wird.

Nun werden der Zf-Kreis und die Vorkreise auf größten Ausschlag des Abstimmanzeigers (UKW-Empfänger) bzw. auf rauschfreiestes Bild getrimmt. Die genaue Feinabstimmung erfolgt mit dem UKW-Empfänger bzw. mit der Feinabstimmung des Fernsehempfängers.

Werden die Koppelschleifen so gelegt, wie dies aus der Schaltskizze (Bild 4) zu ersehen ist, so ist keine Nachjustierung erforderlich. Ist die Kopplung des Topfkreisbandfilters zu lose, so erhalten wir zu wenig Zwischenfrequenz. Zu starke Koppelung stört nur wenig und macht sich meist nur durch Doppelwelligkeit in der Abstimmung bemerkbar.

Arbeitet das Gerät völlig einwandfrei, so kann das Gehäuse verschlossen und verlötet werden. Diese Deckplatte darf aber nicht mit Kolophonium überzogen sein, sondern ist nur mit Schmirgelpapier blank zu putzen. Ebenfalls blank zu machen sind die U-förmigen Kupferblechstreifen, die einwandfreien Kontakt mit der Deckplatte geben sollen. Der verschlossene Tuner wird dann nochmals nachgestimmt.

Beim Justieren der Koppelleitung ist zu beachten, daß der Abstand zwischen dem Koppel- und dem Innenleiter recht gering ist, weil sich nur dann eine zur guten Leistungsübertragung notwendige feste Koppelung erzielen läßt. (Fortsetzung folgt)

Stehwellen-Meßbrücke für den Funkamateureur

Zur Ausrüstung einer Sendeanlage gehört u. a. eine Stehwellen-(SWR)-Brücke. Mit ihrer Hilfe ist man in der Lage, die Anpassung der Sendeantenne zu überprüfen.

Die Brücke (Bild 1) wird zwischen Sender und Speisekabel der Antenne geschaltet. Das Gerät ist so eingerichtet, daß durch Umschalten des Meßinstrumentes der Vor- und Rücklauf der Hf-Leistung gemessen werden kann.

Die durch Fehlanpassung entstehenden Stehwellen fließen über den Mantel des Kabels zum Sender zurück und verursachen Leistungsverluste. Fehlanpassung liegt z. B. vor, wenn der Sender einen niederohmigen Ausgang hat und hier eine hochohmige Antenne angeschlossen ist. Außer dem eintretenden Leistungsverlust strahlt auch noch das gesamte Speisekabel, wodurch lästige Störungen auf den Rundfunk-UKW- und Fernsehgebieten auftreten. Nur bei sauberer Anpassung zwischen Sender und Antenne können derartige Störungen unterbunden werden.

Die für die Messung benötigten Spannungen werden durch zwei Auskoppelsysteme, dem magnetischen (H) und dem elektrischen (E) des Koaxialkabels entnommen (Bild 2). Die Dioden richten diese Spannungen gleich, und über einen Stellwiderstand (Potentiometer) gelangen die Richtspannungen an das Meßinstrument. Der Zeigerausschlag ist von der Hf-Leistung sowie der Stellung des Potentiometers abhängig. Die Brücke kann also in gewissen Grenzen in ihrer Empfindlichkeit beeinflußt und an die Sendeleistung angepaßt werden. Für höhere Sendeleistungen sind entweder die Potentiometer nachzustellen, oder man baut zwei weitere ein, die je nach Leistung umgeschaltet werden können. — Die im Mustergerät verwendeten Bauteile nennt die Tabelle.

Mechanischer Aufbau

Der Aufbau der gesamten Anordnung ist denkbar einfach. Sämtliche Bauelemente wurden in einem Messinggehäuse mit den Maßen 130 mm × 80 mm × 45 mm untergebracht, dessen Deckel Instrument und Umschalter trägt (Bild 3). An beiden Außenseiten befinden sich die Hf-Buchsen zum Anschluß des Koaxialkabels. Im Inneren des Kästchens erkennt man das kurze Stück Kabel, welches von Buchse zu Buchse führt. Sein Isoliermantel wurde vorher entfernt. Kleine Abschirmtüten, passend zu den Hf-Buchsen, werden mit dem Kabelmantel verlötet.

Vor dem Einlöten muß man dieses Stück Kabel nach Bild 4 bearbeiten. Am rechten Ende wird die Kabelabschirmung etwa 3 bis 4 cm von der Hf-Buchse entfernt auf 3 mm rundherum herausgeschnitten und die neuentstandenen Enden sauber verlötet.

Im Mustergerät verwendete Bauteile

- 4 Dioden OA 90
- 2 Potentiometer, 100 kΩ
- 1 Widerstand, 4,7 kΩ
- 2 Widerstände, 12 Ω
- 1 Rohrtrimmer, 2...8 pF
- 1 Kondensator, 30 pF
- 1 Kondensator, 200 pF (Röhrchen)
- 2 Kondensatoren, 2 nF (Scheibe)
- 2 Kondensatoren, 50 nF
- 1 Ferritring, 25 mm Ø mit 10...12-mm-Loch
- 2 Hf-Buchsen Amphenol, 50 Ω
- 2 Kapfen dazu
- 1 Schalter, 1 × U
- 1 Instrument, 50 μA
- 1 Gehäuse
- 4 Gummifüße

Die Isolation um die Seele des Kabels sollte man nicht beschädigen. An dieser Stelle wird mit zwei Isolierstoffscheiben ein Ferritring so festgeklebt, daß das Koaxialkabel in der Mitte hindurchführt. (Außendurchmesser des Ringes bis 30 mm, Lochdurchmesser bis 10 mm, Ringdicke bis 10 mm.) Den Ring fertigt man z. B. aus einem alten Schalenkern an.

Auf diesem Ring befindet sich eine Spule mit etwa 10 Wdg. 0,5 mm CuLSS-Draht, welcher zum Schluß mit Elektrolack auf dem Ferritring festgelegt wird. Um den Ring gegen äußere Streufelder zu schützen, muß man einen Abschirmkorb aus Messinggaze anfertigen und diesen nach der Montage mit dem Abschirmmantel des Kabels verlöten.

Auf der linken Seite des Kabels wird eine kleine Öffnung in der Abschirmung geschaffen, die es ermöglicht, den Anschluß für den Trimmer an der Kabelseele herzustellen. Dabei muß man mit einem spitzem LötKolben arbeiten und etwaige Zinnreste sorgfältig entfernen.

Nach Abschluß dieser Arbeiten wird das gesamte Kabelgebilde in den Kasten gelegt und die Kabelenden sind mit den Koaxialbuchsen sowie die Abschirmung mit den Abschirmtüten sauber zu verlöten. Alle übrigen Bauteile (Potentiometer, Dioden, Widerstände) finden auf einer Isolierstoffplatte in den Maßen 58 mm × 58 mm × 2 mm Platz. Diese fertig verdrahtete Platine wird zum Schluß über eine Abstandsrolle mit dem Boden des Kästchens verschraubt. Von dieser Platte führen zwei Leitungen zum Umschalter am Deckel.

Das Gerät, das für eine Hf-Leistung von max. 150 W ausgelegt ist, sollte man mit

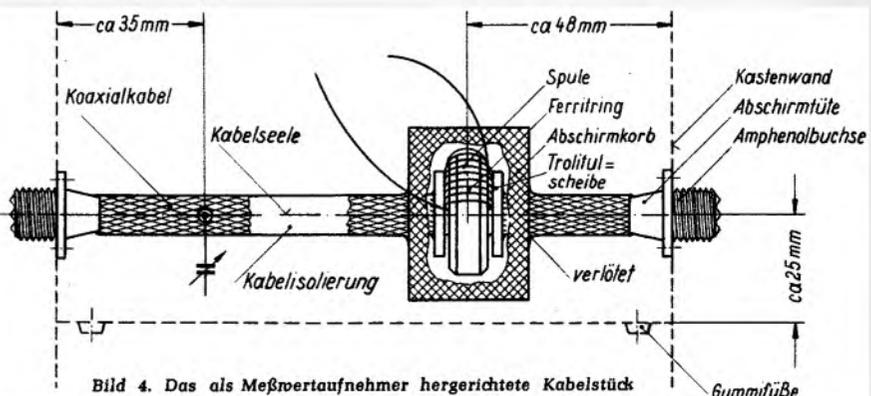
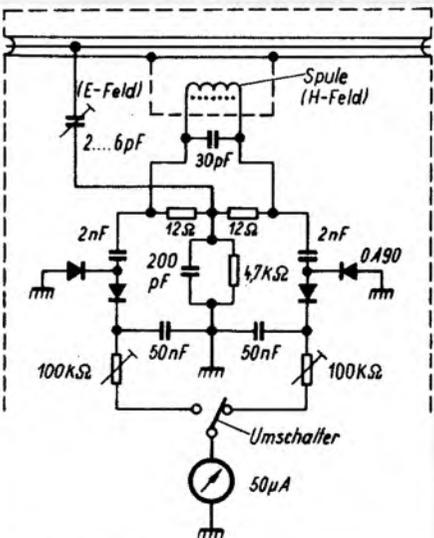


Bild 1. Außenansicht der selbstgebauten Stehwellen-Meßbrücke

einem Industriegerät vergleichen und eichen. Für diese Vergleichsmessung kann man den eigenen Sender als Hf-Generator heranziehen. Ein induktionsfreier Hochlast-Abschlußwiderstand (dummy load) für $Z = 50 \Omega$ ist hierbei unbedingt erforderlich. Der vom Industriegerät angezeigte Wert (z. B. 150 W) wird mit Hilfe des in der Brücke vorgesehenen Vorlauf-Potentiometers so eingestellt, daß das Instrument in Vorlaufstellung des Schalters Endausschlag zeigt.

Will man die Brücke für höhere Leistung benutzen, soll der Meßvorgang auch mit der gewünschten Hf-Leistung durchgeführt werden. Vorausgesetzt, der Abschlußwiderstand hat 50Ω , darf beim Umschalten auf Rücklauf keine Anzeige stattfinden. Erhält man einen Ausschlag, muß dieser mit Hilfe des Trimmers und des Potentiometers für Rücklauf auf Null eingestellt werden. Da dem Kurzwellenamateur kein Meßpark zum Eichen der Brücke zur Verfügung steht, dürfte es ausreichen, die Fehlanpassung der Antenne in Prozenten anzugeben. Die Nutzleistung, d. h. die Leistung, welche abgestrahlt wird, ergibt sich aus der Differenz zwischen Vor- und Rücklauf.

H. Müller-Schlösser

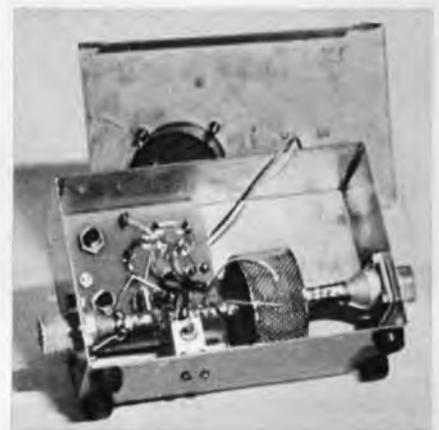


Bild 3. Innenansicht des Meßgerätes

Links: Bild 2. Die Schaltung der Meßbrücke

farbfernseh-service

- RASTER ● in Ordnung
- BILD ● in Ordnung
- TON ● in Ordnung
- FARBE ● fehlerhaft

Rotwiedergabe fehlerhaft

Bei einem Farbfernsehempfänger wurde der Ausfall des Rotanteiles nach etwa 5...6 Minuten Betriebszeit beanstandet. Rote Bildstellen nahmen dann einen grünlichen Farbton an, während sich grüne Einzelheiten orange zeigten. Da das Schwarzweißbild bis auf eine geringe Bildbreitenänderung einwandfrei war, wurde zunächst ein Fehler im (R - Y)-Kanal vermutet.

Mit einem Oszillografen stellten wir fest, daß der als bistabiler Multivibrator arbeitende Referenzträger-Umschalter nach kurzer Zeit zu arbeiten aufhörte und somit keine Rückpolung des (R - Y)-Anteiles erfolgen konnte. Die Vermutung, einer der beiden Transistoren im Flipflop sei defekt, stellte sich als unrichtig heraus; ebenso war das Auswechseln einiger Kondensatoren erfolglos.

Da die Phasenlage des Flipflops vom Schaltzustand der beiden Transistoren abhängt, diese aber durch Impulse aus dem Zeilentransformator getriggert werden, sahen wir uns diese Impulsspannung einmal näher an. Es stellte sich schließlich heraus, daß diese Impulse bei Auftreten des Fehlers beträchtlich kleiner wurden und somit den Flipflop nicht mehr umschalten konnten. Als Ursache stellte sich zu unserer Überraschung die zu schwach gewordene Zeilen-Endröhre heraus.

- RASTER ● in Ordnung
- BILD ● in Ordnung
- TON ● in Ordnung
- FARBE ○ fehlt

Referenzträger-Oszillator wird nicht synchronisiert

Bei einem Farbfernsehgerät fehlte der Farbpfang. Das Schwarzweißbild war einwandfrei. Daher konnte ich die Fehlersuche auf die Chrominanzteile beschränken. Farbart-Gleichrichter und -Verstärker erwiesen sich als in Ordnung, doch der Farbabschalter war trotz des Farbsignals aus einem Bildmustergenerator gesperrt. Ich vermutete deshalb einen Defekt des 4,43-MHz-Referenzträger-Oszillators. Da der Oszillator jedoch arbeitete, blieb nur die Möglichkeit, daß er nicht die richtige Frequenz aufwies. Spannungsmäßig war kein Fehler festzustellen. Da der Burst und die aus ihm gewonnene Regelspannung vorhanden waren, mußte der Fehler in der Reaktanzstufe liegen, die mit dem Trioden-System der Röhre PCF 802 bestückt ist. Die Röhre selbst erwies sich als fehlerfrei.

Als Ursache stellte sich ein 4,7-pF-Kondensator heraus, der von der Anode zum Gitter des Triodensystems führt. Er war unterbrochen. Die Röhre wirkte dadurch nur noch als Gleichspannungsverstärker, nicht aber als regelbarer Blindwiderstand. Der Oszillator war also unsynchronisiert und schwang auf einer falschen Frequenz, das führte zur Sperrung des Farbartverstärkers durch den Pal-Abschalter. Mit einem neuen Kondensator arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Reiner Krause

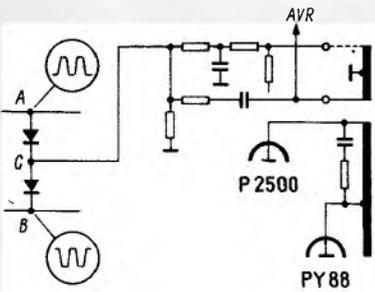
fernseh-service

- RASTER ○ fehlt
- BILD ○ fehlt
- TON ● in Ordnung

Defektes Ersatzteil

Ein Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung „keine Helligkeit“ zur Reparatur eingeliefert. Der Zeilentransformator war verbrannt. Nach dem Einbau eines neuen vom gleichen Typ, trat nun folgender Fehler auf: Die horizontale Phasenlage des Bildes stimmte nicht; das Bild war seitlich verschoben. Versuchte man mit dem Symmetrieeinsteller das Bild in die Mitte zu bringen, dann versagte die Zeilensynchronisation völlig.

Spannungsmessungen brachten keinen Hinweis. Nun wurden im Phasenvergleich die Oszillogramme aufgenommen. An den



Die falsche Phasenlage des Bildes ergab sich durch einen stark verformten Vergleichsimpuls. Ursache war eine beim neuen Ersatz-Transformator fehlende Verbindung zur Wicklung

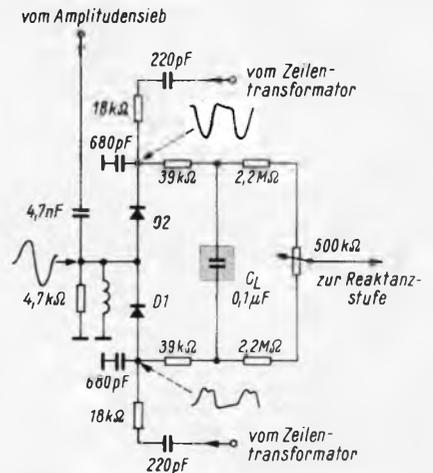
Punkten A und B (Bild) stimmten sie mit denen im Schaltbild überein. An Punkt C war jedoch eine stark abweichende Verformung zu erkennen. Der Verdacht fiel auf die Integrationsglieder zwischen der Zusatzwicklung des Zeilentransformators und dem Punkt C. Da aber auch hier kein Fehler festgestellt werden konnte, wurde der Zeilentransformator nochmals ausgebaut. Durch das Auslöten hatte sich ein Lötstift im Fuß gelockert. Bei genauem Betrachten konnte ich erkennen, daß dieser Lötstift – es handelte sich um einen Punkt, an dem der Vergleichsimpuls abgenommen wird – keine Verbindung mit dem Zeilenwickel hatte. Also fehlte die eine Anzapfung gänzlich, was auf einen Fabrikationsfehler zurückzuführen war. Nach dem Einsetzen eines anderen Transformators arbeitete das Gerät wieder zur vollen Zufriedenheit.

Reinhold Wirth

- RASTER ● in Ordnung
- BILD ● fehlerhaft
- TON ● in Ordnung

Fehler im Phasenvergleich

Ein Fernsehgerät hatte eine labile Zeilensynchronisation. Schon bei kurzzeitigen Störungen der Synchronisation – z. B. beim Programmwechsel – kippte die Zeile. Ein Fehler im Generator war nicht festzustellen. Beim Überprüfen des Phasenvergleichs wurde eine Verformung des positiven Austastimpulses bemerkt. Daraus war zu schließen, daß sich dadurch eine Unsymmetrie der durch den Diodenstrom am Kondensator C_L entstehenden Gleichspannung ergeben würde. – Die Öffnungsspannung an der Diode D1 war durch den kleineren positiven Impuls an der Anode geringer.



Der Kondensator C_L hatte nur noch einen Isolationswiderstand von etwa 50 kΩ. Dadurch arbeitete die Zeilensynchronisation nur noch unvollkommen

Bei weiteren Untersuchungen stellte ich fest, daß sich die Sperrspannung für die Dioden nicht bildete und daß der negative Austastimpuls abgeschwächt und zeitlich verzögert an die Anode der Diode D1 gelangte, wo er den positiven Impuls teilweise aufhob. Ein Überprüfen des Kondensators C_L ergab schließlich, daß sein Isolationswiderstand nur noch 50 kΩ betrug. Durch die Unsymmetrie war die Synchronisation nicht mehr zufriedenstellend, sie pendelte sich auch dementsprechend langsam wieder auf den ursprünglichen Zustand ein. Der Kondensator wurde ersetzt.

Hans-J. Domke

Unterbrochene Masseverbindung verursacht Bildkipffehler

- RASTER ● in Ordnung
- BILD ● fehlerhaft
- TON ● in Ordnung

Ein Fernsehgerät zeigte folgenden Fehler: Nach etwa fünf Minuten Betrieb wurde das Bild vertikal unstabil, wanderte in beiden Richtungen durch, und in regelmäßigen Abständen (etwa alle zwei Sekunden) erschien in der Bildmitte ein weißer Streifen. Zur Untersuchung des Gerätes wurde die Rückwand abgenommen, was zur Folge hatte, daß der Empfänger nach etwa einer Minute wieder einwandfrei arbeitete. Deshalb stellte ich einen Heizlüfter auf und ließ ihn in das Gerät blasen. Dann wurde als erstes die Spannung an den entsprechenden Stellen gemessen; sie hatten aber alle normale Werte bis auf die Anodenspannung des Vertikal-Multivibrators, die im Takt mit der Bildstörung um etwa 20 % anstieg. Der Eingangsimpuls war ebenfalls normal. Nachdem jedes einzelne Bauelement der Kippstufe geprüft war, wollte ich mir die Ablenkung vornehmen und dabei sah ich die Bescherung. Eine Feder war geplatzt, und das Massekabel der Bildröhre lag auf dem Boden des Gehäuses. Nach dem Wiederbefestigen arbeitete das Gerät einwandfrei.

Fehlerursache: Durch die fehlende Masseverbindung der Bildröhre konnte die Hochspannung über die Ablenkung auf die Bildkipfstufe überspringen. Diese erhöhte Spannung verriegelte den Multivibrator, so daß das Bild kurzzeitig zusammenbrach.

Helmut Löwe

Zeilensynchronisation arbeitet nicht

Bei einem etwa sechs Jahre alten Fernsehgerät kippte das Bild immer seitlich weg und ließ sich nur ganz kurz aufrichten. Dabei war es einseitig um 4 bis 5 cm versetzt. Damit war klar, daß der Sinusoszillator arbeitete, aber nicht synchronisiert wurde. Der Fehler mußte daher demnach in der Phasenvergleichsstufe liegen, in der die vom Amplitudensieb kommenden Horizontal-Synchronimpulse mit der Phasenlage der vom Zeilentransformator abgenommenen Zeilenrückschlagimpulse verglichen werden. Die hierbei entstehende Differenzspannung dient nach ihrer Gleichrichtung zur Frequenzkompensation der Sinusoszillator-Stufe, die in der vorliegenden Schaltung aus den beiden Systemen einer PCF 802 aufgebaut war.

Zunächst wurden von der Lötseite der gedruckten Schaltung her mit Oszillograf und Teilerastkopf die vom Amplitudensieb kommenden Impulse überprüft, die sowohl direkt als auch differenziert vorhanden waren. Dann stellte ich nach den Service-Unterlagen ebenfalls auf der Lötseite der gedruckten Schaltung fest, daß der direkt mit einer freien Leitung vom Zeilentransformator an einen Lötstützpunkt geführte Zeilenrückschlagimpuls zwar vorhanden war, aber nach einem darauf folgenden Integrationsglied als integrierter Impuls fehlte. Nun wurde das Chassis herausgeklappt, um auf der Bestückungsseite mit dem Ohmmeter nach einer Unterbrechung des Integrationsglieds zu suchen. Dabei zeigte sich, daß sich an dieser Stelle der Schaltung schon einmal ein „Elektronenschlosser“ betätigt hatte. Die Anschluß-Enden des Reihenwiderstandes und des parallel hierzu liegenden Kondensators waren mit zwei aus der gedruckten Schaltung auf der Bauteilseite herausgeführten Draht-Enden nur zusammengedreht worden und im Laufe der Zeit oxidiert. Entweder hatte der frühere Reparatur-

RASTER ● in Ordnung
BILD ● fehlerhaft
TON ● in Ordnung

keinen Lötkolben zur Verfügung, oder er vergaß das Lötten. Die Anschlußenden wurden ausgerichtet, blankgeschabt, einwandfrei miteinander verlötet. Schließlich glied ich noch die Sinusoszillator-Spule bei Mittenstellung des Horizontal-Feineinstellers ab. Damit war das Gerät wieder in Ordnung.
Alfred Breetz

Widerstand im Heizkreis erhöht seinen Wert

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ● fehlerhaft

Bei einem Fernsehgerät wurde beanstandet, daß der Ton nach kurzer Zeit verzerrt war. Als der Fehler auftrat, wechselte ich die Nf-Endröhre gegen eine neue aus. Der Fehler schien behoben; vorsichtshalber ließ ich jedoch das Gerät auf Probe laufen. Nach kurzer Zeit stellte sich der gleiche Fehler wieder ein. Nun überprüfte ich die Spannungen an der Endröhre. Dabei ergaben sich an der Kathode + 20 V und am Steuergitter + 18 V. Die Anoden- und die Schirmgitter-Spannung waren zu niedrig. Der Koppelkondensator wurde abgetrennt. Er war jedoch in Ordnung. Der Verdacht, daß Katodenwiderstand, Katodenkondensator oder Ausgangstransformator defekt seien, erwies sich als falsch. Eine weitere Endröhre ergab die gleichen Symptome wie die vorherigen Röhren.

Nach längerem Suchen fiel mir auf, daß der Heizfaden der Endröhre etwas heller glühte als die der anderen Röhren. Nun überprüfte ich die Heizspannung, dabei stellte ich zu meinem Erstaunen fest, daß die Heizspannung 12 V betrug. Im Schaltbild sah ich, daß parallel zur Heizung dieser Röhre ein Widerstand von 64 Ω lag. Dieser befand sich in der Nähe der Röhre und erhöhte seinen Widerstandswert bei Erwärmung. Dadurch wurde die Heizung überlastet, und es kam zu einem Katoden-Steuergitter-Schluß in der Röhre. Nach dem Auswechseln des Widerstandes arbeitete die Nf-Endstufe wieder einwandfrei.
Werner Wenzl

neuerungen

Klebstoffe benötigt auch der Elektroniker, sei es beim Herstellen von Gehäusen oder auch bei manchen Arbeiten an Chassis. Unter dem Markennamen Stabilit express ist nun ein schnellhärtender, hochfester Kleber auf den Markt gekommen, der für Metall, Keramik, Holz, Porzellan, Glas, Stein, für Polystyrol, Acrylglas, Well-Polyester und viele andere Kunststoffe geeignet ist. Mit diesem Zweikomponenten-Kleber läßt sich in kurzer Zeit eine dauerhafte Verbindung von hoher Haltbarkeit herstellen. Das Mittel ist in 20 Minuten fest, innerhalb einer Stunde voll ausgehärtet. Zur einfachen Handhabung wird der Kleber in einer praktischen Arbeitspackung angeboten (Henkel & Cie., Düsseldorf).

Allbereich-Transistorverstärker. Zwei Fernsehgeräte in einer Wohnung sind heute keine Seltenheit mehr. Der neue Astro-Allbereich-Transistorverstärker Typ TS 60, der die UKW- und alle Fernsehkanäle von 2 bis 60 verstärkt, und den man an beliebiger Stelle in eine Einzel-Antennenanlage oder hinter die Steckdose einer Gemeinschaftsantenne schalten kann, sorgt für ausreichende Antennenspannung. Verstärkt wird im VHF-Bereich mit 15 dB und im UHF-Bereich mit 12 dB. Der im Verstärker eingebaute Verteiler sorgt gleichzeitig für eine ausreichende gegenseitige Entkopplung. Die ganze Vorrichtung ist mit Netzteil (Stromaufnahme 3,2 W) in einem weißen Gehäuse (80 mm \times 105 mm) eingebaut, das sich für Aufputz- und Unterputzmontage eignet (Adolf Strobel - Antennenfabrik, Bensberg).

Meß- und Prüftische. Ihr umfangreiches und vielerorts bereits in Werkstätten und Schulen eingeführtes Programm an Service- und Prüftischen hat die Firma Hera um einige Test- und Experimentiereinrichtungen erweitert. Für die Instandsetzung von Rundfunk- und

Fernsehgeräten sowie auch von anderen elektronischen Anlagen steht unter der Typenbezeichnung FRS 68 ein massiver in Edelholz gefertigter Tisch mit einem Längsaufbau zur Verfügung. Auf diesem sind in übersichtlicher Anordnung hochwertige Meßinstrumente, darunter ein auf zwei Bereiche umschaltbares elektrodynamisches Wattmeter (0...350 W, 0...700 W), und Ausgänge für Wechselspannung fest für 220 V, stufenlos einstellbar für 0...250 V oder 0...15 V, und mehrere Buchsen für stufenlos einstellbare und stabilisierte Gleichspannungen untergebracht. Außerdem sind ein Lautsprecher, ein Trenntransformator, ein Sicherungsautomat und Sicherungen, Schalter, Kontrolleuchten u. a. m. vorgesehen. Als weitere Neuheiten wurden zwei Eckaufbauten und ein Wechselspannungs-Netzgerät Typ SG 700 W für 0...250 V mit Watt- und Voltmeter bekanntgegeben (Vertrieb: Hermann Waldner KG, Wangen/Allgäu).

neue druckschriften

Hochfrequenz-Filter. Die Konstruktion bestimmter Tiefpaß- und Bandpaßfilter für Hochfrequenz oder Mikrowellen wird heute mit Elektronenrechnern ermittelt. Das gibt dem Hersteller die Möglichkeit, vom Kunden spezifizierte Sonderanfertigungen zu Standardpreisen zu liefern. Der vorliegende, in deutscher Sprache abgefaßte Filterkatalog ist sehr ausführlich und übersichtlich, so daß der Kunde schnell die Daten eines speziellen Filters ausarbeiten kann. Außerdem werden aber die physikalischen und technologischen Grenzen aufgezeigt (Telonic Industries GmbH, Frankfurt).

Autoantennen - Stecker, Buchsen, Klemmen. Der Hirschmann-Autoantennen-Katalog DS 1 1988 enthält nun auch den Inhalt der Druckschrift DS 14 „Welche Antenne für welchen Wagen“, wobei auch die ausländischen Fahrzeuge berück-

sichtigt wurden. Das Programm gliedert sich in Versenkantenne, Automatic-Antennen, Anbau-Antennen und Zubehör sowie neuerdings die Auto-Fernsehantenne Auto F 30. Der Katalog DS 4 für Stecker, Buchsen und Klemmen wurde (exklusive Preisliste) mit über 100 Seiten neu aufgelegt (Richard Hirschmann, Esslingen).

Welcher Halbleiter wofür? Die Frage läßt sich schnell beantworten, wenn man sich der detaillierten und klar konzipierten Übersichtstafeln der Firma Motorola bedient. Sie sind kartoniert und auseinanderklappbar. Fünf weitere Auswahllisten sind nun hinzugekommen, die folgende Schaltelemente aufführen: 1. Unijunction-Transistoren, Triacs, Vierschicht-Dioden; 2. Silizium-Leistungstransistoren mit Metall- und Plastikgehäuse; 3. Z-Dioden, Temperaturkompensierte Referenz-Dioden; 4. „Unibloc-Plastic“-Siliziumtransistoren in Anular-Struktur; 5. „Unibloc-Plastic“-Kleinsignal-Transistoren (Motorola Halbleiter GmbH, Wiesbaden).

Türlautsprecheranlagen - gewußt wie. In einer Broschüre hat SEL 16 Schaltungen für Türlautsprecher und zwei Schaltungen für Heimfernsprecher-Anlagen zusammengestellt. Mit einem Blick kann der Installateur übersehen, welche Geräte und Leitungen er für die einzelnen Anlagen benötigt und wie sie untereinander zu verbinden sind. Es werden jeweils die Grundschaltung sowie ihre Erweiterungen mit Verstärker bzw. durch Mithörsperrzeiger gezeigt (Standard Elektrik Lorenz AG, Geschäftsbereich Fernsprechtechnik, Abt. Wiederverkauf, Stuttgart).

Der Sascos-Katalog 68 führt auf 327 Seiten die Bauelemente-Sortimente von 23 führenden Herstellern des In- und Auslandes an. Ausführliche technische Daten, Abbildungen und Maßzeichnungen sowie eine eingehängte und herausklappbare Preisliste erlauben es

dem Ingenieur und Einkäufer, die verschiedenen Produkte rasch bezüglich Preis und Leistung miteinander zu vergleichen. Gut gegliedert werden Widerstände, Potentiometer, Kondensatoren, Halbleiter und Festkörperschaltungen, Gleichrichter, Steckverbindungen, Relais, Schalter, Lampen und Transistor-Kühlkörper angeführt. Ein englisches Fachwörterverzeichnis und Umrechnungstabellen verschiedener Maßeinheiten runden den Katalog zu einem Nachschlagewerk für die tägliche Arbeit ab (Sasco GmbH, München).

Schicht-Drehwiderstände. Der erste Teil des neuen Kataloges von Preh behandelt in den Abschnitten 1 bis 9 alle wichtigen Begriffe und Eigenschaften von Schicht-Drehwiderständen und gibt einige praktische Beispiele. - Der eigentliche Bauelementeteil ist in Typenreihen aufgeteilt. Jeder Reihe ist ein Abschnitt mit technischen Daten zugeordnet, damit der Praktiker sofort einen Überblick über die Eigenschaften in Verbindung mit den Abmessungen bekommt. Um Wiederholungen der technischen Daten zu vermeiden, sind innerhalb der Typenreihen die Ausführung für Drahtanschluß und für gedruckte Schaltung hintereinander angeordnet. Die Kombinationsmöglichkeiten der Schicht-Drehwiderstände und Bauformen mit Schaltern werden ausführlich beschrieben (Preh Elektrofeinmechanische Werke, Bad Neustadt).

Halbleiter-Bauelemente 1968 heißt der neue Übersichtskatalog von Intermetall, in dem auf 56 Seiten das gesamte Programm dieses Herstellers aufgeführt ist. Dazu gehören u. a. integrierte Schaltungen, Transistoren, Germanium- und Siliziumdioden, Kapazitätsdioden, Z-Dioden, Referenzelemente, Gleichrichter, Thyristoren sowie Zubehör. Am Ende der Druckschrift findet man eine Zusammenstellung der Niederlassungen im Bundesgebiet und in West-Berlin (Intermetall, Freiburg).

Lehrgang Fachrechnen

4. Teil

Wir beenden in dieser Folge das in der FUNKSCHAU 1968, Heft 8, Seite 229, begonnene und in Heft 10, Seite 325, fortgesetzte Kapitel 4 über die Berechnungen an Schaltungen mit ohmschen Widerständen. Das Kapitel 5 wird Schaltungen mit ohmschen Widerständen in Verbindung mit Induktivitäten und Kapazitäten behandeln.

Der Eigenwiderstand des Meßgerätes beträgt bei 333 Ω/V im 150-V-Bereich:

$$R_M = 333 \cdot 150 = 50 \text{ k}\Omega$$

Der Gleichstrominnenwiderstand der Röhre ist

$$R_i = \frac{100}{1 \cdot 10^{-3}} = 100 \text{ k}\Omega$$

Man erhält daher die Zwischenersatzschaltung Bild 7. Die Parallelschaltung von 100 kΩ und 50 kΩ ergibt einen Gesamtwiderstand von 33,3 kΩ. Die neue Ersatzschaltung zeigt Bild 8. Die tatsächlich gemessene Spannung fällt an der Parallelschaltung von Röhren-Innenwiderstand und Meßgerät-Innenwiderstand ab, also an einem Widerstand von 33,3 kΩ.

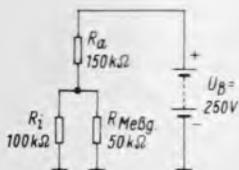


Bild 7. Zwischenersatzschaltung zur Berechnung des Meßfehlers

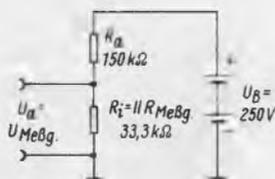


Bild 8. Ersatzschaltung beim Messen der Anodenspannung

Man bestimmt aus Netzteilspannung und Gesamtbelastungswiderstand ($R_a + R_i \parallel R_{Mess}$) den neuen Strom, aus diesem Strom und dem Widerstand 33 kΩ dann die gemessene Spannung:

$$I_{ges} = \frac{U_{ges}}{R_{ges}} = \frac{250}{183,3 \cdot 10^3} = 1,36 \text{ mA}$$

$$U_{Mess} = I \cdot R = 1,36 \cdot 10^{-3} \cdot 33,3 \cdot 10^3 = 45,3 \text{ V}$$

Diese Spannung kann aber auch über den Zusammenhang zwischen Widerstandswerten und ihren Spannungsabfällen berechnet werden:

$$\frac{U_{Mess}}{U_{ges}} = \frac{R}{R_{ges}}$$

$$\frac{U_{Mess}}{250} = \frac{33,3 \cdot 10^3}{183,3 \cdot 10^3}$$

$$U_{Mess} = \frac{33,3 \cdot 10^3 \cdot 250}{183,3 \cdot 10^3} = 45,4 \text{ V}$$

Statt der tatsächlich anliegenden Spannung von 100 V zeigt dieses niederohmige Meßinstrument also nur eine Spannung von 45 V an. Wenn man die tatsächliche Spannung als 100 % ansetzt, entspricht das also einem Meßfehler von 55 %.

5 Schaltungen von ohmschen Widerständen mit Induktivitäten und Kapazitäten

5.1 RL-Schaltungen

Diese Schaltungsart ist in der Rundfunk- und Fernseh-technik ziemlich ungebrauchlich. Es lassen sich auf diese Art Schaltungen zur Beeinflussung des Frequenzganges aufbauen,

aber im Vergleich zu entsprechenden RC-Schaltungen sind sie teurer und außerdem anfälliger gegen Brummstörungen und andere Verkopplungen.

Daher soll hier nur das Grundprinzip der Schaltung erörtert werden, da dieses Prinzip zur Darstellung der Induktivität mit ihrem Verlustwiderstand R_V benötigt wird.

5.1.1 Serienschaltung einer Induktivität mit einem ohmschen Widerstand

Eine solche Serienschaltung ist in Bild 9 dargestellt. Ausgehend vom Strom i_{ges} ergibt sich das Zeigerdiagramm nach Bild 10. Die Spannung u_R ist mit dem Strom i_{ges} in Phase, der induktive Spannungsabfall u_L eilt gegen den Strom um 90° vor. Die Gesamtspannung u_{ges} erhält man durch geometrische Addition der Teilspannungen u_R und u_L .

Rechnerisch ergibt sich u_{ges} nach dem Lehrsatz des Pythagoras:

$$u_{ges} = \sqrt{u_R^2 + u_L^2}$$

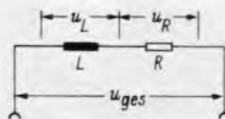


Bild 9. Serienschaltung einer Induktivität L mit einem ohmschen Widerstand R

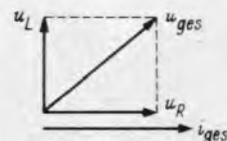


Bild 10. Zeigerdiagramm zur Schaltung nach Bild 9

Da Spannungen sich immer proportional zu den Widerständen verhalten, an denen sie abfallen, gilt für die Widerstände ($Z =$ Scheinwiderstand)

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

Der Gesamtstrom i_{ges} und die Teilspannungen errechnet man nach dem Ohmschen Gesetz:

$$i_{ges} = \frac{u_{ges}}{Z}$$

$$u_R = i_{ges} \cdot R$$

$$u_L = i_{ges} \cdot X_L$$

und

Rechenbeispiel:

Eine Spule mit der Induktivität 1 H und einem Verlustwiderstand von 300 Ω liegt an einer Wechselspannung von 10 V mit einer Frequenz von 100 Hz. Induktiver und ohmscher Widerstand sind im Ersatzschaltbild als Serienschaltung aufzufassen. Die Teilspannungen u_R und u_L sind gesucht.

$$X_L = \omega \cdot L = 2 \pi f \cdot L = 6,28 \cdot 100 \cdot 1 = 628 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{300^2 + 628^2} = \sqrt{48,5 \cdot 10^4} \approx 700$$

$$i_{ges} = \frac{u_{ges}}{Z} = \frac{10}{700} = 0,0143 = 14,3 \text{ mA}$$

$$u_R = i_{ges} \cdot R = 14,3 \cdot 10^{-3} \cdot 300 = 4,3 \text{ V}$$

$$u_L = i_{ges} \cdot X_L = 14,3 \cdot 10^{-3} \cdot 628 = 9 \text{ V}$$

Kontrolle:

$$u_{ges} = \sqrt{u_R^2 + u_L^2}$$

$$u_{ges} = \sqrt{4,3^2 + 9^2} = \sqrt{100} = 10 \text{ V}$$

Das Verhältnis vom Wechselstromwiderstand zum Verlustwiderstand der Spule nennt man die Spulengüte Q :

$$Q = \frac{X_L}{R_V} = \frac{\omega \cdot L}{R_V}$$

In diesem Rechenbeispiel wäre also die Spulengüte

$$Q = \frac{\omega \cdot L}{R_V} = \frac{628}{300} = 2,1$$

5.1.2 Parallelschaltung einer Induktivität mit einem ohmschen Widerstand

Das Bild 11 zeigt Parallelschaltung einer Induktivität L mit einem Widerstand R. Ausgehend von der gemeinsamen Spannung u_{ges} ergibt sich das Zeigerdiagramm Bild 12.

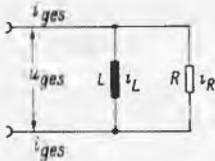


Bild 11. Parallelschaltung einer Induktivität L mit einem ohmschen Widerstand R

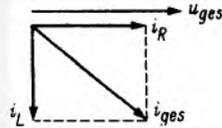


Bild 12. Zeigerdiagramm zur Schaltung nach Bild 11

Der Teilstrom i_R ist mit der Spannung u_{ges} in Phase, der Teilstrom i_L ist gegen diese Spannung um 90° zurück. Der Gesamtstrom i_{ges} ergibt sich durch geometrische Addition von i_R und i_L :

$$i_{ges} = \sqrt{i_R^2 + i_L^2}$$

Die Formel für den Scheinwiderstand leitet man am besten aus der Parallelschaltungsformel für zwei ohmsche Widerstände (hier mit Berücksichtigung der Phasenverschiebung) ab:

$$\sqrt{Z^2} = \frac{\sqrt{R^2 \cdot X_L^2}}{\sqrt{R^2 + X_L^2}}$$

$$Z = \frac{R \cdot X_L}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} \quad \text{oder}$$

$$Z = \frac{R \cdot \omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$$

Die Teilströme i_R und i_L erhält man nach dem Ohmschen Gesetz:

$$i_R = \frac{u_{ges}}{R} \quad \text{und} \quad i_L = \frac{u_{ges}}{X_L}$$

Rechenbeispiel:

Zu einer Induktivität von $100 \mu\text{H}$ wird ein ohmscher Widerstand von $2 \text{ k}\Omega$ parallelgeschaltet. An der Parallelschaltung liegt eine Wechselspannung von 5 V mit der Frequenz 5 MHz . Der Gesamtwiderstand Z und die Teilströme i_R und i_L werden gesucht.

$$X_L = \omega \cdot L = 2 \pi f \cdot L = 6,28 \cdot 5 \cdot 10^6 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 3,14 \text{ k}\Omega$$

$$Z = \frac{R \cdot \omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} = \frac{R \cdot X_L}{\sqrt{R^2 + (X_L)^2}}$$

$$Z = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 3,14 \cdot 10^3}{\sqrt{(2 \cdot 10^3)^2 + (3,14 \cdot 10^3)^2}}$$

$$Z = \frac{6,28 \cdot 10^6}{3,73 \cdot 10^3} = 1,685 \text{ k}\Omega$$

$$i_R = \frac{u_{ges}}{R} = \frac{5}{2 \cdot 10^3} = 2,5 \text{ mA}$$

$$i_L = \frac{u_{ges}}{X_L} = \frac{5}{3,14 \cdot 10^3} = 1,59 \text{ mA}$$

Kontrolle:

Berechnung von i_{ges} aus u_{ges} und Z :

$$i_{ges} = \frac{u_{ges}}{Z} = \frac{5}{1,685 \cdot 10^3} = 2,97 \text{ mA}$$

Berechnung von i_{ges} aus i_R und i_L :

$$i_{ges} = \sqrt{i_R^2 + i_L^2} = \sqrt{(2,5 \cdot 10^{-3})^2 + (1,59 \cdot 10^{-3})^2}$$

$$i_{ges} = \sqrt{8,8 \cdot 10^{-6}} = 2,97 \text{ mA}$$

5.2 RC-Schaltungen

5.2.1 Serienschaltung einer Kapazität mit einem ohmschen Widerstand

Zunächst soll der Fall betrachtet werden, daß ein Kondensator C über einen Widerstand R aus einer Gleichspannungsquelle aufgeladen wird (Bild 13).

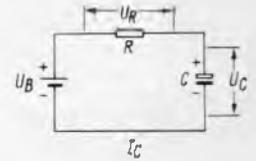


Bild 13. Ein Kondensator C wird über einen Widerstand R aus einer Gleichspannungsquelle aufgeladen

Im Einschaltmoment ist die Spannung $U_C = 0 \text{ V}$. Der Strom I wird dann nur von der Größe der Spannung U_B und vom Widerstand R bestimmt. Beim Laden des Kondensators baut sich eine Spannung U_C als Gegenspannung zu U_B auf. Dadurch ist der Ladestrom I_C nicht konstant, sondern verläuft nach einer e-Funktion. Das hat zur Folge, daß der Anstieg der Spannung U_C ebenfalls nach einer e-Funktion verläuft.

Diese e-Funktion enthält folgendes mathematisches Gesetz: Setzt man die maximale Kondensatorspannung gleich der Batteriespannung, also gleich 100% , und denkt man sich den Ladevorgang zeitlich in fünf gleiche Teile zerlegt, so lädt sich der Kondensator im ersten Zeitabschnitt auf rund 63% der Maximalspannung auf. In jedem weiteren Zeitabschnitt kommen immer 63% der jeweiligen Differenzspannung gegenüber 100% dazu (z. B. im zweiten Zeitabschnitt: $63\% + (63\% \text{ von } 37\%) = 63\% + 23,3\% = 86,3\%$). Mathematisch gesehen wird also der Kondensator nie ganz auf 100% aufgeladen.

Die Zeit, in der der Kondensator auf 63% der Maximalspannung aufgeladen bzw. beim Entladevorgang um 63% der Maximalspannung entladen wird, nennt man die Zeitkonstante τ der RC-Schaltung. Man berechnet sie als

$$\tau = R \cdot C$$

In der Praxis wird also angenommen, daß ein Kondensator nach der Zeit 5τ voll aufgeladen ist.

Legt man an eine Serienschaltung von R und C eine Wechselspannung, ergeben sich ähnliche Zusammenhänge wie bei der RL-Schaltung (Bild 14).

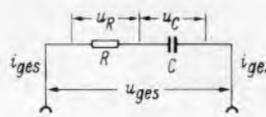


Bild 14. Serienschaltung von Widerstand und Kondensator an einer Wechselspannung

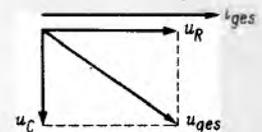


Bild 15. Zeigerdiagramm zur Schaltung nach Bild 14

Beide Widerstände werden von demselben Strom i_{ges} durchflossen, den die Gesamtspannung u_{ges} durch den Gesamtwiderstand Z treibt. Es entstehen die beiden Spannungsabfälle u_R und u_C ; u_R als Spannungsabfall an einem ohmschen Widerstand ist mit i_{ges} in Phase, u_C als Spannungsabfall an einem kapazitiven Blindwiderstand bleibt gegen i_{ges} um 90° zurück (Bild 15).

Die beiden Teilspannungen u_R und u_C haben gegeneinander eine Phasenverschiebung von 90° . Die Spannung u_{ges} erhält man durch geometrische Addition aus diesen beiden Teilspannungen:

$$u_{ges} = \sqrt{u_R^2 + u_C^2}$$

Aufgrund des Gesetzes von der Proportionalität von Spannungen und Widerständen, schreibt man für den Gesamtwiderstand Z der Schaltung

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

Der Gesamtstrom der Serienschaltung ergibt sich nach dem Ohmschen Gesetz:

$$i_{ges} = \frac{u_{ges}}{Z}$$

(Fortsetzung folgt)

Aus dem Ausland

Afghanistan: Das Telefonnetz im Lande wird schnell ausgebaut, 10 000 Anschlüsse sind vorhanden, weitere 10 000 werden zur Zeit installiert. Für diese Zwecke hat die Bundesregierung einen Kredit von 21 Millionen DM bereitgestellt. Die Ausführung der Arbeiten liegt größtenteils bei der Siemens AG, und die Bundespost leistet technische Hilfe durch Entsendung eines Experten nach Kabul. Um das Telefonsystem kostendeckend arbeiten zu lassen, hat die afghanische Regierung die Gebührenfreiheit aller Fernsprechanchlüsse der Verwaltungsdienststellen aufgehoben.

Japan: Besitzer von Farbfernsehempfängern zahlen künftig 465 Yen monatlich (ungefähr 5,20 DM) oder 150 Yen mehr als bisher. Wer nur ein Schwarzweißgerät betreibt, bezahlt mit monatlich 325 Yen etwas weniger als bisher. Das Benutzen von Rundfunkempfängern ist in Japan gebührenfrei.

Die japanische Fernseh- und Rundfunkgesellschaft NHK will ein Team von 113 Mitarbeitern nach Mexiko senden und wird von den Olympischen Spielen 64 Stunden in Farbe übertragen. Vier japanische Farb-Übertragungswagen werden dabei helfen.

Großbritannien: Die bekannte Antennenfabrik *Belling & Lee*, die seit 33 Jahren im Geschäft ist und nach dem Tod des Inhabers und Gründers zur Philips-Gruppe kam, gibt den Zweig Einzelantennen auf, sie bleibt aber auf dem Sektor Gemeinschaftsantennen-Anlagen weiterhin tätig. Die Einzelantennen werden von der Firma Antiference Ltd., einem anderen großen Antennenhersteller, übernommen; die Vereinbarung sieht den Übergang der Markennamen, der Lagerbestände, der Werkzeuge und der Entwicklungen vor.

Mullard, ebenfalls zur Philips-Gruppe gehörend, produziert in der Fabrik in Simonstone jetzt 2500 Farbbildröhren pro Woche. Die Kapazität soll demnächst auf 3000 pro Woche oder 150 000 pro Jahr gesteigert werden. In der gleichen Fabrik werden monatlich ungefähr 110 000 Schwarzweiß-Bildröhren gefertigt; direkt neben der Bildröhrenfabrik befindet sich die Glasfabrik, die die zweitgrößte in Großbritannien ist und wo man bisher fast 10 Millionen DM für die Erzeugung von Spezialglas für Farbbildröhren investierte. Die Herstellung der Lochmasken ist eingestellt worden; Mullard bezieht diese jetzt aus Holland. Die Eigenfertigung wäre erst dann rentabel, wenn mindestens 500 000 Farbbildröhren pro Jahr gebaut werden. Ein kleiner Teil der Farbbildröhrenproduktion wird exportiert, u. a. 48-cm-Röhren in die Bundesrepublik.

Marconi liefert der nigerianischen Eisenbahnverwaltung ein Radio-Nachrichtennetz im Wert von 2 Millionen DM. Darunter befinden sich zwölf Kurzwellensender und 17 Einseitenbandempfänger. Marconi hatte u. a. auch die beiden einzigen nigerianischen Fernsehsender in Ibadan und Abofon gebaut.

Schweiz: Wie der Verband schweizerischer Radio- und Televisions-Fachgeschäfte berichtet, waren Ende 1967 erst 47% aller schweizerischen Haushalte mit einem Fernsehgerät versehen. Die Zuwachsrate war 1967 um 11% kleiner als 1966. Der Fachhandel hatte 1967 einen wertmäßigen Umsatzrückgang von etwa 2% hinzunehmen; er setzt sich wie folgt zusammen: Fernsehempfänger - 8%, Rundfunkempfänger - 5%, alle übrigen Geräte + 1% und Installation und Reparaturen + 7,5%. Bei Fernsehgeräten dürfte der Fachhandel seinen Marktanteil gehalten haben, das Vermietgeschäft zog an. Dagegen hat sich beim Rundfunkgerät, insbesondere beim Transistorempfänger, eine Verlagerung zum Discount- und Warenhaus angebahnt.

Kameras werben und überwachen

1800

Großgemeinschafts-Antennenanlagen in den USA

Weiterentwicklung zum Mini-TV-Sender

Die Zunahme der Bevölkerung fördert den Bau neuer Stadtviertel. An vielen Stellen hierzulande wachsen Trabantenstädte empor - Tausende von Wohnungen, am Reißbrett ausgedacht und nach einheitlichem Plan errichtet. Die Ausstattung mit Gemeinschaftsantennen-Anlagen ist eine Selbstverständlichkeit; alle erreichbaren Fernsehprogramme werden zentral aufgenommen, verstärkt und manchmal nach Kanalumsetzung dem Teilnehmer via Antennensteckdose angeboten. Es liegt nahe, die vielen freibleibenden Kanäle auszunutzen, etwa mit weiterem Programmstoff oder ähnlichem.

Fuba hatte kürzlich Vorschläge gemacht. Großsiedlungen haben stets ein Einkaufszentrum - warum sollte dort nicht eine der heute recht billigen Schwarzweiß-Kameras stehen, vor deren Objektiv zur bestimmten Stunde Schautafeln aufgestellt werden, die auf Sonderangebote hinweisen. Die Hausfrau ist informiert, daß beispielsweise täglich zwischen 11 und 12 Uhr diese Werbung läuft; sie kennt den Kanal und schaut zu. Oder eine zweite Kamera überwacht den Spielplatz inmitten der Siedlung. Das Kamerasignal wird ebenso wie im ersten Fall in einen noch freien Kanal eingespeist; Mutti daheim kann sich durch gelegentlichen Blick auf den Bildschirm davon überzeugen, daß auf dem Spielplatz alles ordentlich und gesittet zugeht; der erzieherische Wert ist unbestritten, wenn das mütterliche Fernauge allgegenwärtig zu sein scheint. Die Kosten für solche Sonderausstattungen halten sich im Rahmen; die Tonausrüstung entfällt ohnehin. Eine der Kleinkameras, komplett mit Vidikon, Objektiv 1,9/25 mm und Hf-Ausgang kostet bei einem bekannten Hersteller um 1600 DM.

Ob bei einer solchen Anwendung - also zentrale Aufnahme und Einspeisung in ein verzweigtes GA-System - Kollisionen mit Ansprüchen der Deutschen Bundespost auftreten, müßte geklärt werden. Die Post ist gelegentlich geneigt, gewisse Rechte zu suspendieren, etwa im Falle der Ortsgemeinschafts-Antennenanlagen, wo die Verteilerkabel von Privatunternehmen über Grundstücke und Straßen gezogen werden dürfen.

Das Bundesgebiet ist nicht das klassische Land der großen Antennenverteilernanlagen; aus Belgien, der Schweiz, Holland und Großbritannien gibt es eindrucksvollere Beispiele. Besonders interessant ist die Entwicklung in den USA. Dieses riesige

Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit Fernsehkameras

Gebiet kennt auf Grund seiner Fernsehstruktur keine Vollversorgung; die Werbefernsehsender sind in den Zentren der Bevölkerung konzentriert, das weite, oft dünn besiedelte Land, vor allem aber die abgelegenen Berggegenden, werden im Vergleich zu den Städten stiefmütterlich behandelt. Hier blüht das Geschäft von *Community Antenna Television* (CATV). Freie Unternehmer errichten Kabelverteilernetze, mit der Antenne am besonders guten Empfangspunkt, und legen dem Abonnenten gegen gute Gebühr das Kabel ins Haus. Oft ist das überhaupt die einzige Möglichkeit, am Fernsehen teilzunehmen. Einige dieser Systeme, von denen es in den USA bisher ungefähr 1800 gibt, sind umfangreich und bedienen sich im Extremfall eigener Richtfunkstrecken, um die Verbindung zwischen der Empfangsantenne und der Gemeinde herzustellen. Die Unternehmen legen Wert darauf, ihren Abnehmern möglichst viele Programme anzubieten und betreiben daher oft mehr als nur eine Empfangsstelle. Die kommerziellen Werbefernsehsender sehen diese Ergänzungen ihrer Versorgungsbereiche durchweg nicht ungerne, weil sie ihren Werbeauftraggebern ein größeres Auditorium als nur mit der drahtlosen Aussendung allein anbieten können. Das gibt das Recht zu höheren Tarifen. Fragen des Urheberrechts allerdings sind noch nicht ausdiskutiert.

Manche CATV entwickeln sich in der letzten Zeit zu Mini-Sendern, indem sie sich kleine Studios einrichten und in freien Kanälen örtliche Werbung und Informationen einspeisen. Der Aufwand beziffert sich pro Studio auf etwa 5000 Dollar; dafür gibt es bereits eine einfache japanische Kamera, ein paar Mikrofone, einige Schautafeln, einfache Dia- und Filmprojektoren usw. 80 CATV sind bereits Abonnenten bei den Nachrichtenagenturen AP bzw. UPI und beziehen deren Fernschreib-Nachrichtendienst; angekommene Fernschreiben werden vor die Kamera gehalten. Das ist recht primitiv, und man experimentiert daher mit Ziffern/Buchstaben-Generatoren, die direkt auf die Impulsfolge der Fernschreiber ansprechen. Gelegentlich arbeiten die CATV-Studios schon mit einfachen Video-Aufnahmegeräten zum Festhalten örtlicher Ereignisse. Die lokale Geschäftswelt schätzt die begrenzte, definierte Reichweite der CATV und deren niedrige Werbetarife; der Laden an der Ecke kann sich ohne hohe Kosten genau an seine Kundschaft wenden.

K. T.



Signale

Die Farbe kommt unter die Räder

Die am 9. Mai ausgesprochene vorläufige Absage der Ministerpräsidenten der Bundesländer, einer Gebührenerhöhung im Hörfunk und/oder Fernsehen zuzustimmen, hat beträchtliche Konsequenzen. Bekanntlich soll ein Zuschlag etwa zu den Fernseh-Teilnehmergebühren um 1 DM monatlich oder die Einführung einer Farbfernsehsondergebühr in Höhe von 2 DM abhängig gemacht werden von weiteren Prüfungen der Finanzlage der Rundfunkanstalten und deren Einsparungsmaßnahmen durch einen neutralen Gutachter.

Die Einnahmen der Rundfunkanstalten werden sich also in der nächsten Zukunft nur im Rahmen der Teilnehmerzugänge verbessern. Flugs melden die Intendanten Maßnahmen an, die der Fernseh-Wirtschaft und nicht zuletzt auch dem einfachen Teilnehmer höchst unangenehm in den Ohren klingen. Sollte sich die Situation nicht grundlegend ändern, dann wird es nichts mit der angekündigten Verdoppelung der Farbfernsehzeiten ab Oktober; weder wird die Tagesschau im Herbst des nächsten Jahres farbig noch kann der Westdeutsche Rundfunk in seinem Dritten Programm Farbbeiträge vom Herbst 1968 an aufnehmen. Es kann noch schlimmer kommen: Die Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten – ARD – wird sich nach den Worten ihres Vorsitzenden Wallenreiter nicht entschließen, im geplanten großen Umfang an der Deutschen Funkausstellung 1969 in Stuttgart teilzunehmen. „Wir sind nicht in der Lage, die Funkausstellung in den Dienst der Farbe zu stellen“, sagte er wörtlich.

Mehr oder weniger Farbe im Programm aber ist – bei aller Wichtigkeit für Industrie und Handel – nur eine der Karten beim großen Pokern zwischen den Rundfunkanstalten und den Landesvätern. Hier geht es ganz offensichtlich um anderes: um mehr „Bravsein“ der Rundfunkanstalten in ihren politischen Sendungen, vielleicht letztlich um weniger Unabhängigkeit als bisher.

Es ist deprimierend zu sehen, wie bei derlei Taktiken das mittelkräftige Pflänzchen Farbfernsehen hierzulande unter die Räder zu kommen droht.

Mosaik

Große Umsatzsteigerung: Nordmende gibt für das 1. Quartal 1968 einen mehrwertsteuerbereinigten Umsatzanstieg von 28,6% an. Die Geschäftsleitung führt diesen ungewöhnlichen Erfolg auf die fachhandelsfreundliche Vertriebspolitik und auf die Steigerung des Nordmende-Qualitätsimage zurück. Die in den letzten Jahren eingeführten automatischen Prüfverfahren und -einrichtungen vermindern die Servicekosten im Handel. An der Umsatzausweitung ist der Export stark beteiligt; interessante Neuheiten konnten sogar die Zollhürde

zwischen EWG und Efta überwinden. – Im Berichtszeitraum hat der Umsatz auf dem Gebiet der elektronischen Meß- und Prüfgeräte ebenfalls sehr stark – um 33,6% – zugenommen. Hier liegt der Schwerpunkt der Ausweitung auf dem Gebiet der industriellen Elektronik. Nordmende wird sein vollständiges Meß- und Prüfgeräteprogramm auch auf der *Interkama*, vom 9. bis 15. Oktober dieses Jahres in Düsseldorf ausstellen.

Einen Schaufensterwettbewerb mit Preisen in Höhe von zusammen 5000 DM wird in Kürze das Deutsche Hi-Fi-Institut ausschreiben; die besten Gestaltungen werden im Foto auf der Ausstellung *Hi-Fi 68* in Düsseldorf gezeigt werden. – Das Deutsche Hi-Fi-Institut hat als Mitglied die Firma Syma International, S. A., Brüssel, aufgenommen, die im Bundesgebiet durch die Deutsche Syma GmbH vertreten ist und sich vornehmlich mit dem Vertrieb von Scoot-Geräten aus den USA befaßt.

Über 5 Milliarden DM Umsatz: Der Jahresabschluß 1967 von AEG-Telefunken zeigt einen Umsatzanstieg von 6,3% auf 5,166 Milliarden DM; allerdings wurde fast die Hälfte des Zuwachses durch den Umsatz der im Geschäftsjahr 1967 neu hinzugekommenen Beteiligungsgesellschaften Linde Hausgeräte und Eltron erbracht, so daß die „echte“ Umsatzerhöhung des Konzerns mit ungefähr 3,2% beziffert werden kann. 30% des Umsatzes entfallen auf Export bzw. Eigenleistungen der ausländischen Mehrheitsbeteiligungen. Am Jahresende beschäftigte AEG-Telefunken 135 000 Mitarbeiter (– 2600), davon 12 200 im Ausland (+ 600). Für Forschung und Entwicklung gab die Gruppe im Vorjahr über 300 Millionen DM aus, was etwa dem international gültigen Satz entsprechen dürfte. Die Aktivität auf den Auslandsmärkten wird recht gut durch die Tätigkeit in Italien demonstriert. Hier wurde mit der Holdinggesellschaft *Elfin* ein Zusammenarbeitsvertrag abgeschlossen und mit Zanussi die *AEG-Zanussi SpA* gegründet. Im Inland macht vornehmlich die Kooperation mit Hartmann & Braun von sich reden. AEG-Telefunken bringt in diese Zusammenarbeit die Fabrik für Meß- und Regeltechnik, Heiligenhaus/Rheinland, ein und wird sich an H & B mit mehr als 25% beteiligen; dieses Unternehmen wird seinerseits weiterhin die familienbetonte Firma bleiben (z. Z. 6000 Mitarbeiter). Mit Telefonbau & Normalzeit Lehner & Co., Frankfurt, sind die schon seit längerem schwebenden Kooperationsverhandlungen zu Ende geführt worden. Auch hier handelt es sich um eine Familiengesellschaft, die 1967 etwa 480 Millionen DM Umsatz erwirtschaftete. Für die Bewältigung der neuen Aufgaben wird das Kapital von AEG-Telefunken um 50 auf 510 Millionen DM erhöht werden, außerdem soll zur Ausnutzung günstiger Möglichkeiten ein genehmigtes Kapital in Höhe von 75 Millionen DM durch Ausgabe von neuen Aktien kurzfristig geschaffen werden.

Letzte Meldung

Im Zuge der völligen Umstrukturierung des Unternehmens zur Anpassung an die Konkurrenzsituation am Markt wird Kuba-Imperial General Electric die Fernsehgerätefabrik Osterode aufgeben und die Produktion ausschließlich in Wolfenbüttel und Braunschweig konzentrieren. Man wird versuchen, den Großteil der 1000 Mitarbeiter aus der Fernsehgerätefabrik zum Umzug in diese beiden Städte zu bewegen. Die Fabrik in Osterode stammt aus dem letzten Krieg und kann aus vielen Gründen nicht ausreichend modernisiert werden.

Stets auf Stereo geschaltet sind seit dem 27. April die 14 UKW-Sender für das zweite Hörfunkprogramm des Norddeutschen Rundfunks, gleichgültig, ob das Programm aus stereofonen oder monofonen Darbietungen besteht. Eine Stellungnahme dazu bringt der Leitartikel der FUNKSCHAU in Heft 12.

Die „**Jungen Unternehmer**“ der Arbeitsgemeinschaft Selbständiger Unternehmer e. V., Bad Godesberg, haben in diesen Tagen ihr 2000. Mitglied aufgenommen. Wie die Organisation mitteilt, handelt es sich dabei um Uwe Volker Jauch (26), Prokurist und Mitglied der Geschäftsleitung der Firma Gottlob Widmann & Söhne KG, Schwenningen a. N. Das Familienunternehmen, das 480 Mitarbeiter beschäftigt, befaßt sich mit der Herstellung von elektrischen Haushaltsgeräten, Lautsprechern, Verstärkern und elektronischen Meßgeräten.

Zwei neue 100-W-UKW-Sender nahm der Bayerische Rundfunk auf dem Walmburg bei Reit im Winkel zur Verbesserung der Empfangslage im Gebiet von Reit im Winkel und Teilen von Oberwössen, Unterwössen, Marquartstein und Grassau in Betrieb. I. Programm: Kanal 13* = 91,0 MHz, Programm II: Kanal 3° = 87,9 MHz.

Zwischen Italien und dem Bundesgebiet wurde eine moderne Breitband-Richtfunkstrecke in Betrieb genommen; sie stellt 960 Fernsprechanäle bereit. Die neue Linie verläuft von München über die Zugspitze (2960 m) und über drei Relaisstellen auf der italienischen Seite bis Bozen.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin im 1. Mai 1968

Rundfunk-Teilnehmer: 18 745 188
Fernseh-Teilnehmer: 14 336 379

Zugang im April: 28 702
Zugang im April: 78 700

In beiden Sparten war die April-Zunahme höher als im Vorjahr, als sich im April nur 24 956 Rundfunk- und 70 685 Fernseh-Teilnehmer neu angemeldet hatten.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie								
Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktuben		Fernsehempfänger ¹⁾	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar 1968	63 689	14,1	260 021	33,5	16 371	8,3	184 221	104,6
Februar 1968	65 376	13,3	258 728	35,9	16 589	8,6	191 245	101,2
März 1968	76 844	16,4	267 927	37,4	21 202	9,8	211 635	111,8
Januar 1967	73 090	17,4	223 472	37,9	17 114	9,4	177 695	82,0
Februar 1967	55 031	11,4	208 956	34,5	14 239	7,6	162 744	77,6
März 1967	51 936	11,7	239 363	38,8	18 026	8,9	144 580	72,1

¹⁾ 1968: Schwarzweiß- und Farbempfänger

Das ist der Mann, der alles hören will...



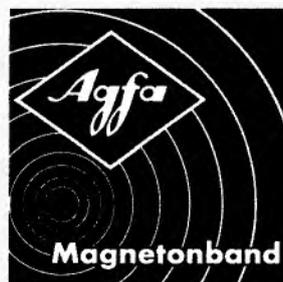
... jede feinste Nuance, jedes Detail. Die höchsten und tiefsten Töne. Klangrein und unverzerrt. Für ihn haben wir das neue Agfa Magnetonband Hifi – Low-Noise geschaffen.

NEU

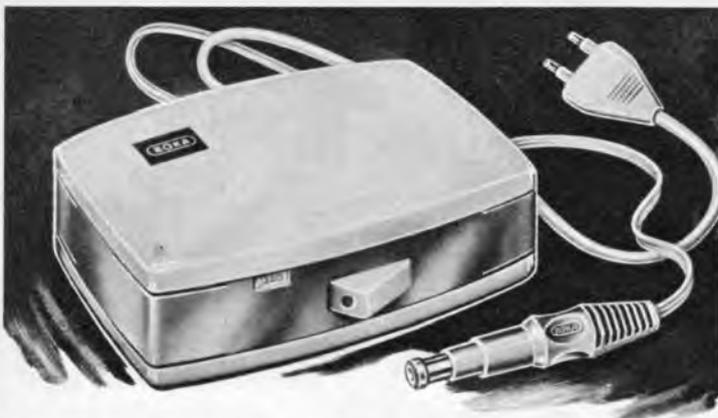
Agfa Magnetonband Hifi – Low-Noise

als Langspiel-Band PE 36, Doppelspiel-Band PE 46, Triple Record PE 66 und als Compact-Cassetten C 60 mit PE 66, C 90 mit PE 86 und C 120 mit PE 126.

Agfa Magnetonband Hifi – Low-Noise
**hoch aussteuerbar,
geringes Grundrauschen**



AGFA-GEVAERT



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

LF 11/1988

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

TELVA - Bildröhren

**Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm**

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpres und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 29 56 18

RIM-RIM-Stil '68

**Der bewährte
Vielzweck-Oszillograf »ROG 7 A« in neuer Ausführung**

Hauptmerkmale: Elektronen-Strahlröhre DG 7-32. Mu-Metall-Abschirmzylinder • Y-Breitbandverstärker bis 5 MHz bei -4,5 dB • Rücklaufverdrückung • Hohe Empfindlichkeit: 25 mVss/cm • Kippfrequenzen 7 Hz...550 kHz in 10 Stufen • Positive und negative Synchronisation • 5stufiger Eingangsteiler • Geringe Abmessungen: B 30 x H 13 x T 22 cm • Gewicht: 5,7 kg

Eine ideale Neuerung für alle alten und neuen »ROG 7«-Besitzer. Elektronisch stabilisierte Baugruppe für Anodenspannung »7 A-5« mit Siliziumtransistoren.

Für unruhige Netze sehr zu empfehlen!
Montage in kürzester Zeit
Nur „Drossel raus - Baugruppe rein“

Baugruppe »7 A-5«, betriebsfertig, einschließlich Plan DM 39.80
»ROG 7 A«, neue Standardausführung, mit deutschen Röhren und Abschirmzylinder Bausatz DM 379.-
Baumappe DM 5.80, betriebsfertig DM 439.-
Aufpreis für Ausführung »ROG 7 A-5«, wie oben DM 39.80

RADIO-RIM
8 München 15, Bayerstraße 25, am Hbf.
Abteilung F 3
Tel. 0811/55 72 21, Telex 05-28 166 rarim-d

Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog Nachnahmeversand
Mengenrabatte!

Gärler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner DM 19.50
Transistor-FM-ZF-Verstärker DM 29.50
Röhren-UKW-Tuner ab DM 6.50. Näheres s. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W DM 2.50, 4 W DM 1.50
Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm DM 5.-
Transistoren: 2 N 3553, 2 N 3866 DM 12.-, 2 N 3632 DM 25.-,
AD 149 DM 3.90, BFY 69 DM 2.50, AC 122 DM 1.35 usw
Stahl-Akkus, 15,7 mm ϕ x 9,5 mm hoch, 1,26 V DM 1.50
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit
Schnecke 30 W DM 5.-, 40 W DM 6.-, 60 W DM 18.-
Aufzugsmotor 220V~-Getriebe 1:21 u. 1:725 DM 15.-, Hubmagnet 12V~ DM 1.50
220V~ DM 3.-, Relais 220 V~ DM 1.50, formschöner Autokompaß DM 4.95
Computersteuer-Bausteine, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden+19 sonst. Elem. DM 3.55
Printplatte mit 4 Transistoren +12 Dioden +26 sonst. Elem. DM 4.50

Funksprechgerät Wehrmacht W S 88 Sender-Empf., jetzt schon ab DM 25.-

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!
783 Emmendingen, Romaneistr. 21, Postf. 1527, Tel. 076 41 / 7 59

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.- + MWS

KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Wichtig! Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer!



U 41 Ca, Ordnungschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5-4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern Lötösen, Rohrnieten usw. Kleinmaterial Schrankmaße: 36,5 x 44 x 25 cm, **89,50**
U 41 Ch wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. a. spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete, Filter **119,50**
U 41 A, obiger Schrank ohne Inhalt 52,25



RSK 5 Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, 2 Plastikbehältern mit Fächern und Deckeln, Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 x 358 x 175 mm **51,50**
Dito, RSK 3, jedoch ohne Plastikbehälter, Maße: 500 x 358 x 130 mm **39,95**



RSK 1 Service-Koffer m. Schnappschlössern für über 1000 Rö. mit Werkzeugfach u. Spiegel. Maße: 490 x 310 x 125 mm **29,50**



UT 2 Orig.-Philips-UHF-Tuner, PC 88, PC 86, kpl. mit Baluntrafo und formschönem Abstimmknopf, mit Grob-Feintrieb
 1 St. **26,50** 3 St. **24,50**
 10 St. **22,50** 25 St. **19,50**



UT 67 Telefunken-Trans.-Tuner, 2 x AF 139, Baluntrafo, separater Feintrieb und Schaltung
 1 St. **30,-** 3 St. **28,50** 10 St. **26,50**



UT 86 Converter-Tuner, AF 239 u. AF 139 m. Baluntrafo, Ausg.-Symmetrierglied u. Schaltung
 1 St. **32,-** 3 St. **30,-** 10 St. **27,50**



UC 239 A Transistor-Converter, in modernem Flachgeh., Linearskala AF 239, AF 139
 1 St. **62,50**
 3 St. **56,-**
 10 St. **53,50**



Maße: 170 x 130 x 60 mm
UAE 5 Telefunken-UHF-Tastenaggregat, Trans.-Tuner, UHF/VHF-Umschalter plus 3 Programmtasten, 2 x AF 139 1 St. **39,50** 3 St. **37,50**



UAE 46 UHF/VHF-Tastenkombination, modernstes 7-Tastenaggregat, Abstimmg. durch Kapazitätsdioden. Zuverlässige Mechanik, jede der 6 Stat.-Tasten kann jeder beliebige Kanal, in jeden der 3 Bereiche zugeordnet werden, mit Schaltung **69,50**



Philips u. Telefunken Kanalschalter mit FTZ-Prüfnummer für Service und Modernisierung
 AT 7634, Rö. PCC 88, PCF 80
 AT 7637/80, Memmomatik mit Rö. 19,50
 AT 7680/80, PCC 88, PCF 801 je **12,50**
 HA 36156, PCC 189, PCF 86
 AT 363, Rö. PC 900, PCF 801 ohne Rö. **12,50**
 AT 668, Rö. PCC 88, PCF 82 je **12,50**



VHF-Kanalschalter, universell verwendbar ohne Röhren
 1 St. **3,95** 3 St. **3,50** 10 St. **2,95**



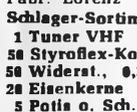
Schiebestaste mit Zentralbefestigung, bes. geeignet, VHF/UHF-Umschaltung, 4 x UM, 8 mm Ø
 1 St. **1,50** 10 St. **1,35** 25 St. **1,25**



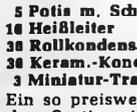
Siemens Transistoren
 AF 139 1 St. **2,50** 10 St. **2,30** 100 St. **2,-**
 AF 239 1 St. **2,70** 10 St. **2,50** 100 St. **2,20**



ITT FS Sil.-Gleichrichter BYY 33, 300 V/6, A
 1 St. **1,10** 10 St. **0,95** 100 St. **0,80**
Kpl. geschaltete Baugruppen aus FS-Geräten mit orig. Schaltbildern zum Umbau und Reparatur.
Platine B 1, Bild-Zf, Ton-ZF, Video- u. Tonendstufe, Rö. EF 183, 2 x EF 80, EB 89, EF 80 = Bild- u. Ton-ZF, PCL 86, PCF 84 = Video- und Tonendstufe
 mit Rö. **54,50** o. Rö. **33,50**



B 2 Bild-Platine mit Kippteil, passend zu B 1, Rö. EAA 91, ECH 81, PCF 80, ECC 81, PCL 82 mit Rö. **52,50** o. Rö. **31,-**
B 3 Kippteil-Platine, Rö. PCL 82, Bildkipptrafo, Einstellregler mit Rö. **14,30** o. Rö. **11,50**
Zeilenrafo AT 117/5, 70° für EY 86 mit Fassung Fabr. Lorenz **13,50**



Schlager-Sortiment: 348 Radio-FS-Ersatzteile
 1 Tuner VHF **10** Bandfilter **3**
 50 Styroflex-Kondens. **3** FS-Gleichrichter **5**
 50 Widerst., 0,2-1 W **5** Tastensätze **10**
 20 Eisenkerne **10** Röhrensockel **20**
 5 Potis o. Sch. **20** Knöpfe **10**
 5 Potis m. Sch. **20** Spulenkörper **10**
 10 Heißleiter **10** Kontaktfedersätze **10**
 30 Rollkondensatoren **10** Seilräder **2**
 30 Keram.-Kondensat. **2** Drehkos MW + U **50**
 3 Miniatur-Trafos **50** Skalenfeder, sort.

Ein so preiswertes und umfangreiches Sortiment für Ihre Werkstatt konnten Sie noch nie erwerben. **25,-**

CTR Bausätze - Bausteine - Module



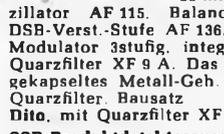
Miniatur-Sender KM 2/5 für das 2-m-Band, Ausgangs-Leistg. 100 mW, mit kompl. Modulator für Kollektormodulation. Sender: Trans. 2 x AFY 18, mit Quarz HC 18 U, 72-73 MHz. **68,-**



Kpl. Bausatz mit allen Teilen und Quarz 68,-
2-m-Sender KM 12 V 2, leistungsfähiger Kleinsender f. d. 2-m-Amateurband. Die hohe Ausgangs-Leistung v. 300 mW bei einer Betr.-Spg. von nur 12 V lassen ihn besonders für Kleinfunk-sprechgeräte und Autofunkgeräte geeignet erscheinen. Kleiner und zweckmäßiger Aufbau auf Epoxydplatine. Daten: Oszillator 72 MHz; 2 N 2219 A, Endstufe 2 N 2219 A, HF-Ausg.-Leistung ca. 300 mW, Betr.-Spg. 12 V. Durch Aufbau des Tankkreises als Pi-Filter ist eine bestmögliche Oberwellenunterdrückung gewährleistet. Modulationsanschl. vorgesehen. 70 x 46 x 20 mm. Kpl. Bausatz einschließlich Quarz (72 MHz) **54,50**
 Durch ausführliche Bauanleitung auch für Laien nachbausicher



NEU! KM 9 CM-9 MHz SSB Exciter, enthält die zur SSB-Erzeugung notwendigen Stufen für einen SSB-Sender. Der Baustein ist vollkommen transistorisiert und auf einer Epoxydplatine aufgebaut. 70 x 96 mm. Stufenfolge: Quarz-Oszillator AF 115, Balance-Modulator 4 x OA 154, DSB-Verst.-Stufe AF 136, SSB-Verst.-Stufe AF 136, Modulator 3stufig, integrierte Schaltung TTA 141, Quarzfilter XF 9 A. Das fertige Gerät muß in ein gekapseltes Metall-Geh. eingebaut werden. Ohne Quarzfilter. Bausatz **59,50**
Dito, mit Quarzfilter XF 9 A + 2 Quarze 144,50
SSB-Produkt-detektorzusatz KM 455 S, für Geräte mit einer ZF zwischen 450 und 470 kHz. 2 Trans. BFY 39, 25 x 50 mm, kpl. Bausatz **19,50**
 Passender Drehko **2,95**



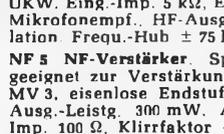
Rauschgenerator RG 123 B. Ein hochwertiges Hilfsmittel zum schnellen und exakten Abgleich von UKW-Empfängern aller Typen. Der umständliche, punktweise Abgleich mit dem Meßsender entfällt. Rauschzahlen von 1 kT₀-20 kT₀ mittels Rauschdiode 1 N 23. **Kpl. Bausatz**, mit allen Teilen wie: Großes Meßinstrument 1 N 23, Gehäuse usw. **34,50**
Dito, RG 123 K, kpl. geschaltet, betriebsbereit. **42,50**



FM 4 FM-Sender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88-108 MHz, abstimmbar, sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spann.-Bedarf 3 mV, Mikrofonempf. HF-Ausg.-Leistg. 5 mV, FM-Modulation Frequ.-Hub ± 75 kHz, Stromvers. 9 V **19,50**
NF 5 NF-Verstärker. Sprech-Leistg. 300-500 mW, geeignet zur Verstärkung der Module PV 1, SV 2, MV 3, eisenlose Endstufe, 3 Trans. Verst. 20 dB, Ausg.-Leistg. 300 mW, Ausg.-Imp. 5-16 Ω, Eing.-Imp. 100 Ω, Klirrfaktor < 3%, Frequ.-Gang 50 Hz bis 15 000 Hz, Betr.-Spannng. 9-12 V **15,-**
HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **12,50**
 9-V-Batterie mit Clips **1,95**



Philips Funkfernsteuer-Sender FSS 2 (Bausatz), volltransistorisiert, Output, 300 mW, Frequenz 40,65 MHz, mit 2 Kanälen, ausbaufähig auf max. 10 Kanäle, Reichweite 2,8 km, eingeh. 12-V-Batt., Metallgehäuse: 165 x 165 x 55 mm, Gewicht 680 g **144,95**



Ergänzungssätze:
FFS 4 und FFS 5 für Kanal 3 + 4 sowie 7 + 8 je **25,95**
FFS 6 für Kanal 5 + 6 inkl. Simultangeber und 4 Kanalsteuernknüppel **47,95**
FFS 10 für Kanal 9 + 10 zuzügl. 2 Kanalsteuernknüppel **32,95**
FFS HF für HF u. Batt.-Anzeige, Instrument, Umschalter **29,95**
Philips-Fernsteuer-Empfänger FFE 2, volltransistorisiert für 2 Kanäle mit Schaltstufe, Frequenz 40,65 MHz, 82 x 39 x 32 mm, Gewicht 83 g **114,95**
Erweiterungssatz FFE 4, FFE 6, FFE 8, FFE 10 je **59,95**
Bauanleitung für Sender und Empfänger **5,95**
Funk-Fernsteuer-Sender SQ 11, 2stufig, quarzgesteuert, 2-Kanal-Sender mit Tonfrequ.-Generator, mit Stahlblechgehäuse, Teleskop-Antenne, Tasten, 3 x 4,5-V-Batterien **74,50**
Kpl. Bausatz mit allen Teilen **74,50**



Miniatur-Fernsteuerungs-Super EQ 10, mit HF-Vorstufe, quarzstabilisierter Mischstufe, 2stufigem ZF-Verstärker 455 kHz, Empf.-Ber. je nach Quarz 26 bis 30 MHz, Aufbau auf Epoxydplatine mit versilberten Leiterbahnen. Trotz Superhet-Prinzip kleinste Abmessung 36 x 50 mm. Kpl. Bausatz, mit allen Teilen, ohne Quarz **35,-** mit Quarz **47,-**
NEU! Sende-Antenne f. d. 11-m-Band GPA 11, Grundplane für Dach- u. Mastmontage, Strahl u. Radials je 2,6 m, Befestigung durch Rohrschellen, Kabelanschl. d. Normbüchse SO 239. Fernseh-Ant.-Kabel zur Speisung geeignet. Ergibt größtmögliche Reichweite für alle 11-m-Funkgeräte. Mit Normstecker **98,-**



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 **45,-**



ERSA-Entlötkolben, zum Auslöten von Bauelementen, spez. an gedr. Schaltung. Das Gerät besteht aus einer handbetätigten Saughülse mit innenbeheizter Entlötspitze, Netzspg. 220 V **38,25**
Elektronik-Baukasten, für stabilisiertes, regelbares Netzgerät 6-12 V ~ bis 300 mA/220/110 V ~ mit Bauanleitung u. Montagezeichnung **26,50**
Universal-Netzteil, stabilisiert für 6-12 V, regelbar bis 800 mA, 220/110 V ~, für sämtl. Tonbandkoffer u. konventionelle Geräte **49,50**

SONDERANGEBOT

Rundfunkchassis mit passenden Orig.-Gehäusen, Musikschränken und Plattenwechslerchassis, Zwischenverkauf vorbehalten, bei Bestellung Ersatztypen angeben.

- Emud Record 61, Rdfk.-Chassis, U-K-M-L, 7 R., 1 Lautspr.-Chassis 148,-**
- Orig.-Rdfk.-Gehäuse, 52 x 31 x 24,5 cm 19,-**
- 10-Plattenwechsler-Chassis PE 66 79,-**
- Musiktruhe Graetz Scerzo 6916, leer, 108 x 74,5 x 41,5 cm 119,-**
- Graetz Rdfk.-Stereo-Spitzenuper Melodia 819, U-K-M-L, 13 Tasten, 8 R., 1 Gl., 2 Lautspr.-Chassis 189,-**
- Spitzenmusiktruhe Graetz Cantilene M 7918, leer, 128 x 79,2 x 44 cm 148,-**
- Graetz Rdfk.-Stereo-Großsuper Musica 1016, U-K-M-L, 8 R., 1 Gl., 2 Lautspr.-Chassis 198,-**
- Musiktruhe Graetz Scerzo 71118 Rüster, leer, 138,5 x 69,5 x 37 cm 119,-**
- Graetz Stereo-Hi-Fi-Musiktruhe Belcanto 81120, leer, 141 x 79 x 41,5 cm 198,-**
- Grundig Stereo-Konzertschrank SO 315, leer, 67 x 80 x 36 cm 148,-**
- Imperial Rdfk.-Einbau-Chassis 689 Stereo, U-K-M-L, 8 R., 1 Gl., 2 Lautspr.-Chassis 189,-**
- Loewe Opta Rdfk.-Einbau-Chassis Clivia Stereo 3805, U-M-L, 8 R., 1 Gl., 2 Lautspr.-Chassis 148,-**
- 10-Plattenwechsler-Chassis PE Rex 59,-**
- Loewe Opta Konzertschrank Clivia 3805, leer, 102 x 83 x 44 cm 69,-**
- Loewe Opta Rdfk.-Chassis Clivia Stereo 5836, U-K-M-L, 8 R., 1 Gl., 2 Lautspr.-Chassis 148,-**
- Loewe Opta Stereo-Konzertschrank Clivia 5836 DW, leer, 115 x 78 x 40 cm 119,-**
- Loewe Opta Rdfk.-Einbau-Chassis Toronto Stereo 32280, U-K-M-L, 2 Dioden, 8 R., 1 Gl.-Endstufe, 2 x 10 W, 2 Lautspr.-Chassis 199,-**
- Loewe Opta Konzertschrank Toronto Stereo 32280, leer, 80,5 x 80 x 46 cm, in moderner Ausf. 128,50**
- Loewe Opta Rdfk.-Einb.-Chassis Premiere Stereo 42280, U-K-M-L, 13 Tasten, 11 R., 1 Diode, 1 Gl.-Endst., 2 x 10 W, 2 Lautspr.-Chassis 248,-**
- UKW-Stereo-Decoder 64,50**
- Loewe Opta Konzertschrank Premiere Stereo 42280, leer, 142 x 78 x 42 cm 198,-**
- Loewe Opta Stereo-Konzertschrank Malmö 52281, leer, 108 x 74 x 37 cm 148,-**
- Philips Rdfk.-Einb.-Chassis 1066 Stereo FD 667 A, U-K-M-L, 11 R., 2 Dioden, 1 Gl., 2 Lautspr.-Chassis 148,-**
- Philips Konzerttruhe 1060, leer, 100 x 82 x 39,5 cm 78,-**
- Philips Rdfk.-Einb.-Chassis Jupiter Stereo B 4 D 64, U-K-M-L, 8 R., 1 Gl., 2 Lautspr. 148,-**
- Konzerttruhe Jupiter Stereo 462, leer, 108 x 78,5 x 38 cm 78,-**
- Philips Rdfk.-Einb.-Chassis Jupiter Stereo B 4 D 94 A, U-K-M-L, 8 R., 1 Gl., 2 Lautspr. 148,-**
- Philips Stella 592, Stereo-Musiktruhe, leer, 105,5 x 75 x 34,8 cm 98,-**
- Saba Rdfk.-Einb.-Chassis Villingen 6, U-K-M-L, 7 R., 2 Lautspr.-Chassis 168,-**
- Saba Musiktruhe Hegau, leer, 68,6 x 67,5 x 40 cm 89,-**
- Imperial Stereo-Super-Chassis 664, U-K-M-L, ECC 85, AF 137, ECH 81, EAF 801, ECC 83, ELL 80, EM 84, 2 x AA 113, 59 x 22 x 21 cm 199,-**
- UKW-Stereo-Decoder, 3 x AF 127, 7 x AF 134 39,-**
- Rundfunk-Gehäuse, 63 x 35 x 26 cm 19,-**
- Telefunken Stereo-Musiktruhe Wien 2183, leer, 110 x 80 x 42 cm 169,-**
- Telefunken Rundfunk-Chassis Concertino 2080, mit 2 Kanalsteuerverstärkern, U-K-M-L, 9 Röhren, 2 Lautsprecher 199,-**
- Plattenwechsler-Chassis Philips, Telefunken 59,-**

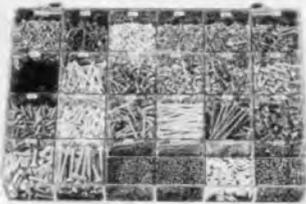
78-MHz-Flugfunkempfänger 1240, Frequenzbereich: 79 MHz, 18 Rö.: der Miniaturserie in Baustein-Aufbau, kpl. mit Rö. in Orig.-Verpackung, garantiert fabrikmü, keine Schaltunterlagen **49,-**

Lief. p. Nachn. ab Hirschau. Preise inkl. Mehrwertsteuer. Aufträge unter 25,-, Aufschlag 2,-. Katalog gegen 2,- in Briefmarken, bei Auftragserteilung ab 25,- wird Schutzgebühr v. 1,50 vergütet. Postcheckkonto Nürnberg 6106.

CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Fach 11
 Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

Werkstatt Sortimente

Speziell für FS-Radio-Elektronik



Schrauben DM 62.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335x215x50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M 2,6 bis M 5, bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle Schrauben sind galvanisiert. Ca. 4000 Stück.

Schrauben und Muttern zusammen DM 76.50

Schrauben, Muttern und Blechschrauben zusammen DM 134.—



Muttern DM 23.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205x120x30 mm. Inhalt: Sechskantmuttern M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Feder-ringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben, Holzschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.

Blechschrauben DM 61.50

Ausführung wie Schraubensortiment. 24 Sorten: Zylinder-, Senk- und Linsenkopf mit Längs- und Kreuzschlitz, von 2,2—6,3 mm in allen gängigen Längen. Alle Schrauben sind glanzverzinkt. Gesamt ca. 3500 Stück.



Seeger-Ringe
Sortiment DM 29.50



Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungsscheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3—9 mm, außen Gesamt ca. 2000 Stück, 18 Sorten im stabilen Plastikkasten, übersichtlich beschildert. Material: Federstahl brüniert.

Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg. Preise ohne Mehrwertsteuer.

OSWALD EDELMANN, 85 Nürnberg, Am Gräslin 6—8, Telefon 09 11/22 75 92

Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postfach 745
Nordhessen: Bonn & Tatje KG, 355 Marburg, Postfach 1170
Südbayern: R. Bretschneider, 8081 Eching/Ammersee

REKORDLOCHER

In 1 1/2 Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.



Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10—65 mm (je mm steigend) lieferbar.

Neu Auch quadratisch 18—50 mm auf Anfrage



W. NIEDERMEIER

8 MÜNCHEN 19
GUNTHERSTRASSE 19
TELEFON 5167029



KROHA Hi-Fi-Transistor-Verstärkerserie LSV

Geräte der internationalen Spitzenklasse

Größte Zuverlässigkeit durch elektronische Sicherung

1 Jahr Garantie



Gemeinsame Daten:

Eingänge: Micro m. U., Micro o. U., Phono magn. nach CCIR, Phono Kristall, Tuner, Tonband, Studio.

Fremdspannung: 63 dB Micro, 65 dB Phono, 80 dB Tuner, Tonband u. Studio, 90 dB ab Lautstärkereglern.

Klangregler: Tiefen + 16 dB, — 20 dB bei 20 Hz; Höhen + 22 dB, — 19 dB bei 20 kHz.

Frequenzgang: 20 Hz..80 kHz ± 1 dB

Leistungsfrequenzgang: 10 Hz..50 kHz

Klirrfaktor bei 0,8facher Nennleistung

30 Hz	0,2 %
1 kHz	0,15 %
20 kHz	0,2 %

Abschaltbare gehörrichtige Lautstärkereglern, Rauschfilter, Rumpelfilter und Präsenzfilter.

Bestückung mit modernsten Si-Transistoren.

LSV 40

Nennleistung nach DIN, 2 x 20 W

Preis für Bausatz mit Gehäuse

460 — DM

Preis für Fertiggerät LSV 40

590 — DM

LSV 100

Nennleistung nach DIN, 2 x 50 W

Preis für Bausatz mit Gehäuse

660 — DM

Preis für Fertiggerät LSV 100

790 — DM

LSV 200

Nennleistung nach DIN, 2 x 100 W

Preis für Fertiggerät LSV 200

1620 — DM

elektronische Geräte Erwin Kroha 731 Plochingen

Qualitätsröhren m. 6 Mon. Garantie

DQY 86	2.20	EM 80	2.70	PD 500	16.50
DY 802	2.40	EM 85	5.40	PF 86	4.10
EABC 80	2.30	EY 86	2.35	PFL 200	4.90
EBC 91	1.75	EZ 80	1.60	PL 36	3.95
EBF 80	2.40	GY 501	6.95	PL 81	3.45
EBF 89	2.40	PABC 80	2.40	PL 82	2.85
EC 92	2.05	PC 86	3.80	PL 83	2.50
ECC 81	2.—	PC 88	4.—	PL 84	2.60
ECC 82	1.95	PC 92	1.95	PL 504	5.95
ECC 83	1.95	PC 93	3.55	PL 509	15.90
ECC 85	2.—	PC 900	3.60	PL 802	5.60
ECH 81	1.95	PCC 88	3.70	PL 805	4.80
ECH 84	2.60	PCC 189	3.70	PY 81	2.30
ECL 82	2.40	PCF 80	2.55	PY 83	2.25
ECL 86	3.20	PCF 82	2.50	PY 88	2.40
EF 80	1.75	PCF 86	3.80	PY 500	8.75
EF 83	3.10	PCF 801	4.10	O A 2	2.60
EF 85	2.10	PCF 802	3.90	6 CG 7	4.20
EF 86	2.20	PCH 200	4.—	6 CY 7	5.90
EF 89	2.25	PCL 82	2.60	6 L 6	4.20
EF 183	2.40	PCL 84	2.90	807	5.—
EF 184	2.40	PCL 85	2.95	2050	6.70
EL 84	1.75	PCL 86	2.95	5879	6.70
EL 95	2.20	PCL 200	6.50	6973	6.75

Hochspannungsfass. für DY 86 1.90
Hochspannungsfass. abgeschirmt .. 3.—
UHF-Transistor-Tuner mit Feintrieb 25.—
UHF-Converter-Tuner ohne Zubehör 15.—
Siliziumgleichrichter 1.30
Universalnetzgerät 7—9 V 16.—

Sonderangebot!

Bildröhre 30 cm	40 —
Bildröhre 38 cm	45.—
Elko 200 + 100 + 50 + 25 mF	5.50
Miniaturfassungen	—25
auch für gedr. Schaltung lieferbar	
Novalfassungen ker.	—35
auch für gedr. Schaltung lieferbar	
Diadenstecker 3pol.	—40
Diadenstecker 5pol.	—50
Diadenstecker 5pol., Stereo	—50
Tonleitungen 2 x 3pol.	2.50
Stereo, 2 m, 2 x 3pol.	3.70
3 m Verlängerung, 3pol.	3.30
5 m Verlängerung, 3pol.	3.90
5 m Lautsprecherverl. nach Norm	3.50

Auszug aus unserem Sonderangebot

Kondensatoren Erolf II

	630 V 1000 V	630 V 1000 V
1000 pf	—25 —25	0,047 mF —40 —60
2200 pf	—25 —25	SEL 0,047 F —40
3300 pf	—25 —25	0,1 mF —75 —90
4700 pf	—25 —25	0,15 mF —80 1.10
0,01 mF	—25 —30	0,22 mF —85 1.20
0,015 mF	—27 —35	0,33 mF —90
0,022 mF	—30 —40	0,47 mF 1.10
0,033 mF	—35 —45	0,68 mF 1.35

Antennen-Zubehör

VHF 4 Elemente 5—12	6.40
VHF 7 Elemente 5—12	11.50
VHF 13 Elemente 5—12	16.30
VHF 3 Elemente, Kanal 3	30.—
UHF Gitter 4 dip., Kanal 21—60	13.50
UHF Color IV/V, 23 Elemente	21.50
UHF Color IV/V, 43 Elemente	31.—
UHF Color IV/V, 91 Elemente	46.—
UHF 8 Elemente 21—60	10.50
UHF 17 Elemente 21—60	16.50
UHF 25 Elemente 21—60	23.—
Antennenweiche 240 Ω	4.80
Antennenweiche 60 Ω	5.95
Geräteweiche 240 Ω	2.70
Geräteweiche 60 Ω	3.95

Universal-Antennenanschlußkabel für alle Fabrikate

1,5 m	12.—
2,5 m	12.50
3,75 m	13.10
Steckdose für Einzelanschluß	4.25
Steckmast 2 m	5.70
Masthaube	—30
Dachhaube komplett	4.50
Dachrinnenüberführung	1.70
Mastschellen	—40
Bandkabel 240 Ω	m —15
Schaumstoffkabel	m —22
Koaxkabel I	m —43

Nachnahmeversand zuzüglich Mehrwertsteuer.
Bei Auftrag über DM 180.— kostenlos Werkzeugsatz oder Gasfeuerzeug.

K.H. BÖHM Spezialgroßhandlung für Rundfunk-Fernseh-Bauelemente
85 Nürnberg, Burgschmietstr. 27/29, Tel. (0911) 33540 (335540)



Aus unserem Geräteprogramm...

(Preise einschl. Mehrwertsteuer)

Ein neues Chassis löst den bewährten Typ ab: **PHILIPS Plattenwechsler-Chassis WC 50** Stereo-Ausführung mit Tonkopf GP 306, spielt und wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller ϕ u. Geschwindigkeit. Mono u. Stereo, einfache Bedienung durch Universalknopf. Plattenabstufung, Plattenhalterung bei Einzelspiel abnehmbar, Kunststoffchassis schwarz/grau m. Chrom- und Metallauflage. Maße: 337 x 295 mm, unter Werkboden 151 mm, über Werkboden 50 mm, über Anzahlgang DM 14.—, 10 Monatsraten à DM 7.—



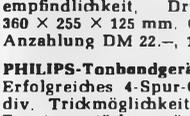
PHILIPS-Plattenwechsler-Tischgerät WT 50 Stereoausführung, spielt u. wechselt autom. Schallplatten aller ϕ und Geschwindigkeit, Mono u. Stereo, Universal-Bedienungsknopf, Plattenabstufung, Plattenhalter f. Einzelspiel abnehmbar, Kunststoffgeh. schwarz/grau, Metallzierstreifen, Maße: 335 x 290 x 195 mm, DM 99.50, Anzahlung DM 10.—, 10 Monatsraten à DM 9.70



PHILIPS-Tonbandgerät RK 15 S (4304) Nachfolgetyp des bewährten RK 12, jetzt auch neben vielen Verbesserungen eingebautes Zählwerk, Aussteuerungsautomatik, Zweispurgerät, zweifarbiges Polystyrolgehäuse, 9,5 cm/sec. 15-cm-Spulen, max. 4 Stunden Spieldauer, abschaltbare Aussteuerungsautomatik, Frequenzumfang 80 bis 12 000 Hz, Ausgangsleistung, hohe Eingangsempfindlichkeit, Drucktastenbedienung. Maße: 360 x 255 x 125 mm, Gewicht 5,4 kg, DM 219.—, Anzahlung DM 22.—, 10 Monatsraten à DM 22.50



PHILIPS-Tonbandgerät RK 25 S (4305) Erfolgreiches 4-Spur-Gerät mit eingeb. Mischpult, div. Trickmöglichkeiten, Stereo-Wiedergabe über Zusatzverstärker mögl., volltransistorisiert. **Techn. Daten:** 4,75/9,5 cm Geschw., Spulen bis 18 cm, Spieldauer bis 16 Stunden, Frequenz 60–15 000 Hz, dir. Eingänge, Drucktastensteuerung, 10 Transistoren, Endstufe 2 Watt, 220 V/40 W, DM 298.—, Anzahlung DM 30.—, 10 Monatsraten à DM 29.—



KEW K 126-A – Grad-Dip-Meter Durch seinen großen Frequenzbereich von 360 kHz bis 220 MHz ist er für Untersuchungen an den HF- und ZF-Kreisen eines Frequenzgerätes bestens geeignet und läßt sich sogar für erste Untersuchungen oder eine Funktionskontrolle im UHF-Gebiet verwenden. **Technische Daten:** Frequenzbereiche 360 kHz–220 MHz in 8 Bereichen, Maße: 185 x 85 x 45 mm, DM 99.50, Anzahlung DM 10.—, 10 Monatsraten à DM 9.70



KEW 142 – Röhrenvoltmeter mit Spiegelskala 7 Gleichspannungsbereiche 0–1500 V (11 M Ω , $\pm 3\%$) 7 Wechselspannungsbereiche 0–1500 V (11 M Ω , $\pm 3\%$) 7 Wechselspannungsbereiche Vss 0–4000 V 7 dB Meßbereiche –20...+65 dB (0 dB = 1 mW an 600 Ω , 1,4 M Ω , $\pm 5\%$) 7 Widerstandsbereiche 0–1000 M Ω ($\pm 3\%$) (90 $^\circ$), 2 Röhre (6 AL 5, 12 AN 7), 1 Diode Meßwerk 200 μ A, Netzspannung: 220 V, 50 Hz, Maße: 100 x 190 x 80 mm, Gewicht 1,8 kg, Barpreis einschließl. DC-Tastkopf, Meßschnüre, deutsche Anleitung, DM 139.75, Anzahlung DM 14.—, 10 Monatsraten à DM 13.50, Tastkopf, 30 kV, DM 29.—



KEW 119 Röhrenprüfgerät (TE 50) im stabilen Holzkoffer noch praktischer! Das moderne, tragbare Röhrenprüfgerät für Service, Werkstatt und Amateure (Katode-, Emission-, Kurzschluß-, Heizfadenmessung). Zum Prüfen handelsüblicher Röhren. Im Deckel des Holzkoffers befindet sich eine Anleitung (engl. mit dtsch. Übersetzung), Röhrenmeßtabelle und Vergleichstabelle amerik. Röhren. Maße: 220 x 265 x 105 mm, Preis einschl. Anleitung, Anodenclip, DM 145.—, Adapter für Rimlock-Röhren, DM 4.90, Anzahlung DM 15.—, 10 Monatsraten à DM 14.—



MINI-LAB SE 400. Ein Prüfgerät vielseitig verwendbar für Werkstatt, Außendienst und Bastler! 10 oft benötigte Meßgeräte bzw. Bereiche in einem Gerät. **Technische Daten:** 1. V ~ 0–15/50/150/500 (4000 Ω /V) 2. V = 0–15/50/150/500 (4000 Ω /V) 3. Ω 0–10 k Ω /100 k Ω /1 M Ω 4. Widerst.-Dekade 0,5 W, 1 %/a 5. Kapazitäts-Dekade (600 V): 0,02/0,05/0,2/1 μ F, Elko 10 μ F, 350 V 6. Feldstärkezeiger 1–140 MHz 7. A = 0–500 mA 8. HF-Generator 455 kHz (max. 35 mV) 9. NF-Generator 400 Hz (max. 35 mV) 10. Spannungsausgang 9 V Maße: 150 x 85 x 62 mm einschl. dtsch. Anleitung, Batterie, Meßschnüre, Antenne, DM 99.50, Anzahlung DM 10.—, 10 Monatsraten à DM 9.70



HF-Signalgenerator TY 85 Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz–300 MHz mit Oberwellen Genauigkeit: $\pm 1\%$ HF-Ausgangsspannung: 0,1 V (H), 100 V (L) Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation Röhren: ECC 81, ECC 83, Silizium-Diode Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2 kg Betriebsspannung: 220 V/7 W Mit Meßschnüren u. Anleitung DM 130.—, Anzahlung DM 13.—, 10 Monatsraten à DM 12.50



NF-Signalgenerator TY 75 Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen Genauigkeit: $\pm 2\%$ Ausgangsspannung: Sinus max. 6 V (eff.) Rechteck max. 6 V (eff.) Klirrfaktor: weniger als 1 % Röhren: ECC 81, 12 BH 7, Silizium-Diode, Thermistor Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2,3 kg Mit Meßschnüren u. Anleitung DM 153.—, Anzahlung DM 15.—, 10 Monatsraten à DM 15.—



Modell H 62 20 000 Ω /V = 17 Meßbereiche 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 /0–8 M Ω Pegel dB: –20 bis +22 dB Maße: 115 x 85 x 25 mm Preis einschließl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung, DM 37.50



Modell CT 500 20 000 Ω /V = 10 000 Ω /V ~ 20 Meßbereiche 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 x 80 x 40 mm, Preis einschließl. Batterie, Meßschnüre u. deutscher Anleitung, DM 49.50



Modell CT 300 30 000 Ω /V = 15 000 Ω /V ~ 21 Meßbereiche 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 /1/10 100 M Ω Pegel dB: –20 bis +63 dB Maße: 150 x 100 x 45 mm, Preis einschließl. Batterie, Meßschnüre u. deutscher Anleitung, DM 59.50



Modell CT 330 20 000 Ω /V = 10 000 Ω /V ~ 24 Meßbereiche Gleichspannung: 0–0,6/3/10/60/1200/3000/6000 V Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V Gleichstrom: 0–60 μ A/6/60/600 mA Widerstand: 0–6/60 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 x 100 x 48 mm, Preis einschließl. Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung, DM 59.50



33 Braunschweig Ernst-Amme-Str. 11 Telefon (05 31) 5 20 32/33/34 Telex 952 547 Postfach 80 34

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!
IC-Antennen K 21-60
IC-16 Gew. 11,5 dB 22.05
IC-26 Gew. 14 dB 29.50
IC-50 Gew. 16,5 dB 44.25
HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB 23.50
HC-43 Gew. 12,5 dB 32.60
HC-91 Gew. 15 dB 46.75

stolle UHF-Flächenantennen K 21-60
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. DM 12.90
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. DM 22.55
(Sondermaß 10 % ab 5 Stück)

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fessungen, Kontakt-Sprays. Bitte Angebot anfordern!

stolle VHF-Ant. K 5-12 4 El. (Verp. 4 St.) 7.05 4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 7.60
6 El. 7,5 dB Gew. gem. 13.15 7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 6 13.90
10 El. 9,5 dB Gew. gem. 18.75 10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 20.60
13 El. 11 dB Gew. gem. 21.60 13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 24.45

Neu von **stolle** automatic-Rotor Das dreht Empfangs-Ant.-Syst. Steuerleitung per Meter netto DM 0.90 DM 148.50
UHF-Transistor Breitband-Verst. K 21-60 einschl. Netzteil (Verst. 8–20 dB) DM 72.—
Transistor Breitband-Verst. K 21-60 einschl. K 5-12 u. Netzteil DM 95.90

fibro UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)
XC 11 7,5–9,5 dB 13.75 XC 43 D Gew. 10–14 dB 33.—
XC 23 D 8,5–12,5 dB 23.50 XC 91 D Gew. 11,5–17,5 dB 47.—
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21–28, K 21–37, K 21–48

Antennen-Weichen AKF 501 60 Ω oben 8.75 KF 240 oben DM 7.65
ETW 600 unten 6.25 TF 240 unten DM 7.40
AKF 501 240 Ω oben 8.— KF 60 oben DM 8.10
ETW 240 unten 5.25 TF 60 unten DM 5.85

NEU! Für die Werkstatt!
Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 1
- Qualitätsanzeige der Bildröhre blitzschnell - Mißt u. behebt Kurzschlüsse p1-K
- Bei wenig Emission oder Gitterschluß können 80 % aller Bildröhren gebrauchsfähig gemacht werden netto DM 245.—

Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12
4 Element Praktika Type 4380 DM 7.05
6 Element Praktika Type 4383 DM 13.55
10 Element Praktika Type 4385 DM 17.95
12 Element Praktika Type 4389 DM 23.85
Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60
18 Element Praktika Type 4591 DM 20.05

Restposten! Gitterantennen 8-V-Strahler DM 16.80
Mastweiden 240° DM 5.35 Mastweiden 60° DM 5.35
Empfängerweiden 240° DM 2.90 Empfängerweiden 60° DM 4.80

Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Jond 240 Ω versilbert % 13.85 Koaxkabel 60 Ω versilb % 48.50
Schlauchkabel 240 Ω versilb % 23.30 Koaxkabel 60 Ω GK 06 % 56.20
Schaumstoffk 240 Ω versilb % 27.10 Koaxkabel 60 Ω GK 02 % 63.—
Schaumstoffk. mit colorit-axial % 51.40
Folieneinschirmung 240 % 37.80 colorit-ax. Super % 56.20

Blaupunkt-Autosuper Mannheim netto DM 126.—
Frankfurt netto DM 198.—
Köln-automatic DM 339.—
Einbaubehälter und Entlöstermaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.
Auto-Antennen VW Ant. netto DM 14.40
Univ.-Ant netto DM 16.80

Spiral-Ant. 1,1 m 12. – Motor-Autoant. 6 oder 12 V DM 81.60
Deutsche Markenröhren Siemens-Hochstrabte!
Neue Preise! Fabrikneu, Originalverpackung netto
DY 86 4.18 EC 92 2.92 PC 86 6.99 PCL 86 5.56
FABC 80 3.91 ECL 86 5.56 PC 88 7.15 PL 36 8.58
EC 86 6.99 EF 80 3.63 PCC 88 6.99 PL 84 4.46
ECH 81 3.91 EF 85 3.91 PCF 80 5.01 PL 500 8.80
ECH 84 5.01 EL 84 3.19 PCL 85 5.56 PY 88 5.01

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, u. a. **TUNGSRAM-Röhren**
Import-Röhren originalverpackt, 1/2 Jahr Garantie netto
DY 86 2.60 ECL 82 3.10 PC 88 5.25 PCL 85 3.60
FABC 80 2.40 ECL 86 3.80 PCC 84 2.60 PCL 86 3.60
EC 92 1.95 EF 80 2.05 PCC 88 4.50 PL 36 4.80
ECC 85 2.40 EF 89 2.10 PCF 80 2.80 PL 84 3.20
ECH 81 2.35 EL 84 2.— PCL 82 3.30 PL 500 5.85
ECH 84 2.90 PC 86 5.15 PCL 84 3.45 PY 88 3.05

Valvo-Siemens-Bildröhren, Inbrikett, 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.— die Preise ver-
stehen sich aussch. Altkalben - Weitere Typen stets vorrätig

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschüre der Firmen **fibro**, **Kathrein** und **Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ob Lager lieferbar! Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangebot, Nach-Verkauf oder ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bezahlung angeben. Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30–17.30

Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85 87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85 87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

CDR-ANTENNEN-ROTORE



Neue Modelle aus USA

für erstklassigen Stereo- u. Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:

TR-10 Richtungswahl durch Handlaste **DM 139.50**

AR-10 Richtungsvorwahl u. autom. Nachlauf **DM 158.—**

TR 2 C Richtungswahl durch Handlaste **DM 179.—**

AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 195.—**

Preise einschließlich Steuergerät.



CASLON 201, Stunden- u. Minutenanzeige **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**

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, ein Qualitäts-Import-Erzeugnis im Geschenk-Karton, 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.

DM 26.50



HF-Meßsender TY-85, 100 kHz bis 300 MHz in 7 Bereichen, Genauigkeit ± 1 %, Anschl. 220 V~, Maße: 210 x 150 x 120 mm

DM 128.—

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhafer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

FÜR IHRE WERKSTATT

Zeilenrafos für über 2000 Gerätetypen. Stets Fabrikat., Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ angeben!

(AT 1118-4)	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	Grätz	
(AT 2002)	29.70	ZT 151	(65215)	24.50
(AT 2012)	28.60	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			93.11.708	26.19

Ablenkeinheiten		Hörspannungsfassungen	
AB 90 N, 90°	27.30	NT 1002/0	1.80
AS 011 N, 110°	20.80	E 4/3 unabh.	2.95
N-Mende, 110°	30.—	NT 1002 S. abges.	4.—
HA 3257, 110°	32.—		

Kontakt 60	5.13	Isolier-Spray 72	6.43
Kontakt 61	4.27	Kälte-Spray 75	3.35
Plastik-Spray, 70 g	6.43	Antistatik-Spray 100	2.57

Valvo-, Telefunken-, Siemens-, Lorenz-, (Tungsram-) Röhren. Originalverpackung, 6 Monate Garantie.

DY 86 (2.80)	4.18	EF 80 (2.05)	3.63	PCF 82 (2.80)	5.—
EBF 80 (2.45)	3.91	EF 85 (2.15)	3.91	PCL 82 (3.30)	5.50
EBF 89 (2.40)	3.91	EF 184 (3.25)	5.01	PCL 85 (3.60)	5.55
EC 92 (3.95)	2.92	EL 84 (2.—)	1.19	PL 36 (4.80)	8.58
ECC 82 (2.30)	4.18	PCC 84 (2.60)	5.78	PL 500 (5.85)	8.80
ECC 84 (2.35)	3.91	PCC 88 (4.00)	6.99	PY 83 (2.35)	5.—
ECH 81 (2.90)	5.01	PCF 80 (2.80)	5.—	PY 88 (3.03)	5.—

Auf alle Nettopreise erhalten Sie ab 50 Stk. 5%, ab 100 Stk. 10% und ab 250 Stk. 13% Mengenrabatt.

Original Valvo- und Telefunken-Bildröhren.

1 Jahr Garantie			
A 47-11 W	112.—	A 65-11 W	200.50
A 59-11 W	141.50	AW 43-80	91.20
A 59-12 W	141.50	AW 43-89	94.—
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	117.95	AW 53 80	105.60
AW 43-80	77.—	AW 59-91	118.—

Asiro-Antennen für VHF-u. UHF-Color, 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

2 El., 1 V-Dipol	AEI
FL 01 8,0 dB (4) à 8.—	FL 04 12,5 dB (2) à 14.—
4 El.	FL 4 13,5 dB (2) à 18.—
FL 02 10,0 dB (2) à 10.—	EXA 08 11,5 dB (10) à 15.—
DFA 1 LMG 4	EE 04 13,0 dB (2) à 19.—
11,5 dB (1) à 18.—	ST 20/45 Y
	11,5 dB (4) à 14.—

Antennenv Verstärker m. Netzl.

Stolle K 21-60, 8-12 dB	61.90	Autoantennen	
Astro		Spirale	10.90
K 2-60, 12-15 dB	58.80	VW, versenk.	12.50
TX 100 K 2-60, 18-23 dB	99.—	Ponton, versenk.	12.50
TS 60 K 2-60, 8-10 dB	48.60	Motor 6 V od. 12 V	74.—

Antennen-Bandweichen

Anbau, 240 Ohm	4.60	Kaminbänder	
Anbau, 60 Ohm	5.—	2,5-m-Band	7.80
Anbau, 240-60 Ohm	5.90	2,5-m-Seil	8.20
Einbau, 240 Ohm	4.40	3,5-m-Band	8.30
Einbau, 60 Ohm	4.40	3,5-m-Seil	8.75
Empfänger, 240 Ohm	3.—	5,0-m-Band	9.20
Empfänger, 60 Ohm	3.95	5,0-m-Seil	9.60
		6,0-m-Seil	11.15

Ah 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 Ziffern in () Verpackungseinheit.

Gemeinschaftsantennen-Material führe ich von allen Firmen

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei CU DM 450— pro 100 kg)

	ab 100 m à	ab 300 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ohm	% 13.—	% 11.50	% 10.—
Schlauch, 240 Ohm	% 22.—	% 19.—	% 16.50
m. Schaumstoff	% 24.—	% 21.50	% 19.—
Koaxial, 60 Ohm	% 46.—	% 42.—	% 38.50

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate

(ab 10 Stück 15% Mengenrabatt)			
8/65 m	2.90	8.90 m	4.—
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70
15/360 m	10.—	11/270 m	9.—
18/540 m	13.80	13.360 m	11.10
		15.540 m	15.20
		18.730 m	20.50
		15.730 m	23.30
		18.1080 m	34.50

Stahl-Regale		
— aus Winkelprofil, verstellbar —		
Vielzweckregal		
Größe 160 x 80 x 30 cm		
kpl. ab Lager, einschl. Verpackung, nur	35.91	
2 Zusatzböden mit Schrauben	13.64	
2 Flaschen-Einlege-rost	8.91	
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör	26.64	

Büro-Regale

Größe 180 x 90 x 30 cm	
komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur	45.—
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör	37.73

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.

RAEL-NORD-Großhandelshaus

285 Bremerhaven-L., bei der Franzosenbrücke 7, Telefon (0471) 444 86
Nach Geschäftsschluss Telefon-Anrufbeantworter (0471) 444 87

Elektronik - Weiterbildung mit System auf die bequemste Weise

Wollen Sie Ihr Fachwissen abrunden und erweitern, oder möchten Sie sich interessante Gebiete der modernen Technik neu erschließen? EURATELE bietet Ihnen für jeden Fall ein umfassendes Training, das nicht nur hervorragend fundiert ist, sondern überdies zum idealen Freizeit-Hobby wird. 3 Kurse stehen zur Wahl:

RADIO-STEREO TRANSISTOR FERNSEH TECHNIK

Lehrbriefe vermitteln das theoretische Wissen mit ihnen erhalten Sie nach und nach mehrere hundert Elektro-Teile für praktische Versuche (sie sind im Preis eingeschlossen). Zum Schluß bauen Sie selbst einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren bzw. einen Transistor-Empfänger bzw. einen 7-cm-Oszilloskop. Die Lehrbriefe können Sie einzeln abrufen und bezahlen — in beliebigen Zeiträumen. Sie können den Kurs unterbrechen oder ganz abbrechen. EURATELE bindet Sie durch keinen Vertrag. Mehr darüber in der Gratis-Broschüre Bitte anfordern.

EURATELE Abt. 59
Radio-Fernlehrinstitut GmbH, 5 Köln.
Luxemburger Str. 12, Telefon 23807



SYSTEMERNEUERE BILDROHREN 1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

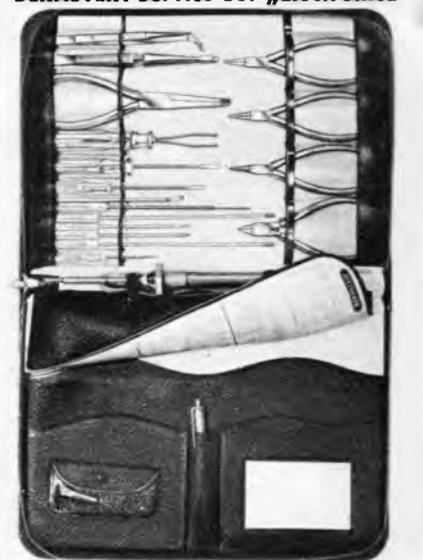
Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Memmingen · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · WIEN

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 STEINHORING, Telefon 081 04/265

BERNSTEIN-Service-Set „Electronica“



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrück KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 62032

1968 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikmäßig 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 - Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 021 21/30 90 15, Telex 08-591 598



Eine Neuheit von TEK0

Preiswerte Alu- und Metallkleingehäuse für elektronische Aufbauten aller Art.

Sie sind in vielen verschiedenen Größen u. Ausführungen lieferbar. Jedem Gehäuse sind Montageschrauben beigegeben. Bitte fordern Sie unverbindlich unseren ausführlichen Prospekt an.

Erwin Scheicher & Co. OHG
8013 Gronsdorf/München
Brünnststeinstraße 12
Telefon 08 11/46 60 35



erleichtert Ihre elektronischen Arbeiten

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.—

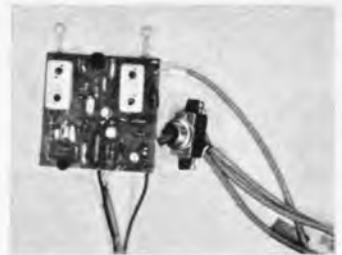
Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator

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

Engel-Lötpistolen			
Modell 60	26.90	Modell 100	31.90
Kontakt 60	4.20	Isolier-Spray 72	5.30
Kontakt 61	3.50	Kälte-Spray 75	2.70
Plastik-Spray 70	3.20	Palitur 80	2.10

UHF-Transistor-Tuner mit AF 239 31.—
UHF-Transistor-Converter mit AF 239 55.—
UHF-Verstärker im Gehäuse 26 dB 59.50

Service-Koffer
48 x 37 x 13 cm
m. 30 Stück Import-Röhren nur 129.—

DY 802	PC 88	
DY 86	PCC 85	
DY 87	PCC 189	
EBC 91	PCF 80	
ECC 81	PL 500	
ECH 84	PL 83	
ECL 86	PY 81	
EF 40	PY 83	
EF 83	PY 88	
EF 85	UBC 81	
EF 86	UCH 42	
EF 183	UCL 81	
EL 95	UF 41	
EM 84	EK 90	
EM 87	PCL 81	

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4	
2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21—60	
11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.—
91 Elemente	47.—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60	
4-V-Strahler 10 dB	14.95
8-V-Strahler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter	
Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bandkabel	100 m 13.85
Schlauch	100 m 23.20
Schaumstoff	100 m 27.—
Koax	100 m 48.45

Autoantennen verschleißbar
für VW 1,10 m 14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m 15.80

Siliziumgleichrichter-Transistoren			
BY 100	1.40	BY 250	1.45
BY 103	1.50	B 40 C2200	4.50
BY 104	1.60	AF 139	2.40
BY 116	1.60	AF 239	2.60
BY 142	1.60	OA 160	—50



Import-Bildröhren	
AW 43-80	87.—
AW 47-91	93.—
AW 53-80	120.—
AW 53-88	136.—
AW 59-91	118.—
A 59-12 W	134.—

Hochspannungsfassung für	
DY 86	2.95
EY 86	2.95

Plus 10 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG
Großhandlung, FACH 507, Tel. 095 61/41 49, Nachn.-Vors.



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 1

für Werkstatt und Allgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse gl-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung. Preis DM 245.— + MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:
Mütter-Meßgeräte
435 Recklinghausen, Dortmunder Str. 14, Ruf 2 64 78

Machen Sie Ihre gedruckten Schaltungen selbst

mit lichtempfindlichen Leiterplatten

Einfachste Handhabung! Sie benötigen eine Transparent-Zeichnung und eine 100-Watt-Glühlampe. Belichten, entwickeln, ätzen — fertig! Sie brauchen keine Dunkelkammer.

Kupferkasch. HP-Platten, 1,5 mm stark, 35 mμ	
75 x 100 mm DM 2.45	150 x 200 mm DM 7.25
100 x 150 mm DM 3.30	150 x 250 mm DM 8.10

Kupferkasch. Epoxyd-Platten, 1,5 mm stark, 35 mμ	
75 x 100 mm DM 4.30	150 x 200 mm DM 19.90
100 x 150 mm DM 7.30	150 x 250 mm DM 21.90

Entwickler, 50 ccm DM 0.95, 100 ccm DM 1.80, 1 Liter DM 9.60; Ätzlösung, 1 Liter DM 4.80; Entschichter, 50 ccm DM 1.10; Lötflack, 50 ccm DM 1.60. Plus 10 % Mehrwertsteuer. Nachnahmeversand.

LORENZ THUIR, 4047 Dormagen, Am Niederfeld 2

FEMEG

Fahrzeug-Teleskop-Antenne Typ AT-3
Länge ausgezogen 2,45 m
komplett mit Federfuß
fabrikneu **DM 108.80**

Fahrzeug-UKW-Antenne Typ AT-7
komplett mit Koaxialstecker
fabrikneu **DM 54.40**

Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung, 0—260 V, 50—60 Hz, 2,5 Amp. DM 75.50

US-Army-Bediengerät für Control-Computer mit Zahnradantrieb und 3stufiger Digitalanzeigeskala, 6stufiges Wendepot. 1 k Ω in 0,1 %, 10pol. kleinem Stufenschalter, 2 Potentiometer, 2 Mikroschalter, Miniaturwendepot. 10 k Ω , Beleuchtungseinrichtung, sämtliche Teile in Präzisionsausführung, per Stück **DM 18.70**

US-Army-Bediengerät für Control-Radar-Set mit sehr interessanten Präzisionseinbauteilen, per Stück **DM 19.60**

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautelem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 36.40**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Platten, 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. 14
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

80% Ihrer Schaltprobleme löst das



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Zettler Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28—30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441

Arct

Sonderangebot preiswerter Bauelemente

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer



Vielfach-Meßgerät Unavo 2

20 000 $\Omega/V=$, 333 Ω/V . Einschalter-Bedienung. Nur eine (lineare) Teilung ablesen. Kein Umrechnen — kein Umrechnen.

Oberlastungsschutz der Silizium-Dioden. Stoßfestigkeit durch gefederte Lagersteine. Anzeige-Genauigkeit 1,5 % bei allen Bereichen. Gedruckte Schaltung. Skala 82 mm Bogenlänge. Schlagfestes Kunststoff-Gehäuse. 24 Meßbereiche. Gleichspannung: 0—0,3/3/30/300/1500 V. Wechselspannung: 0—3/30/300/600 V. Gleichstrom: 0—0,3/3/30/300/3000 mA. Wechselstrom: 0—3/30/300/3000 mA. Widerstände: 0—1 k Ω , 100 k Ω , 10 M Ω . Dezibel: 20 bis 52 dB, 3 Bereiche. Ohne Meßschüre mit Batterie DM 138.60



HiFi-Stereo-Kopfhörer

Unsere hochwertigste Ausführung. Mit Frequenzbereich 20 bis 20 000 Hz (mit spez. Hochtönen, eingebaut).

Impedanz 8 Ω (Arbeitsbereich 4—16 Ω). Eingangsleistung max. 0,25 W. Spezieller eingebauter Lautstärkeregler. Mit Anschlußkabel und Klinkenstecker. Typ DH-04 S Preis nur DM 60.20



Tangential-Lüfter

Ideal zur Lüftung, verwendbar als zugfreier Ventilator, als Gebläse für Ofen, zur Kühlung von Amateursendern usw., leichte Einbaumöglichkeit, 220 V, 50 Hz, ca. 1800 U/min, völlig geräuschloser Lauf, halbverkleideter Luftschacht. Maße: Lüfter mit angeschr. Motor, 250 mm lang, 80 mm ϕ , Luftaustritt 180 x 30 mm. Preis DM 18.—

Heizregister

zum vorstehenden Lüfter. Paßt genau in den Luftschacht und erweitert damit den Lüfter zum Heizlüfter. Heizleistung 2 x 1000 W Preis DM 7.15

Lade- und Heiztransformatoren

Type	Primär Volt	Sekundär Volt	Ampere	DM
LH 1	110—220	6/8/10/12	1,7	10.75
LH 2	110—220	6/8/10	4	15.45
LH 3	110—220	12/14/16/18	2,2	15.45
LH 4	110—220	12/14/16/18	4,5	18.80
LH 5	110—220	20/24/30/40/50/60	2,5	34.85
LH 6	110—220	7,5/9/15/18	5	30.—
LH 7	110—220	7,5/9/15/18	8	33.70
LH 8	110—220	8/10/12/15	10	34.80
LH 9	220	6,3	0,7	5.90
LH 10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,6/0,8	7.65
LH 11	110—220	4/6,3/12,6	4/3/1,5	11.85
LH 12	110—220	2,5/4/5/6,3/12,6	10/10/6/6/3	17.—



Kennen Sie unsere Iskra-Gehäuse?

Flachgehäuse

Stabile und formschöne Ausführung. Frontplatte und -rahmen hellgrau. Gehäuse dunkelblau. Kleine Ausführung ohne, große Ausführung mit Belüftungsschlitzen.

Preis (1—4 Stück)

Typ MO 150, Maße: 238 x 78 x 150 mm DM 26.—
Typ MO 210, Maße: 318 x 98 x 210 mm DM 41.30
Bei Mengen-Abnahme Staffelpreise.



- 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, Rotebühlstraße 93



Aus unserem GH-Angebot (Industrierestposten)

(Unsere GH 20-Liste mit weiteren Angeboten senden wir Ihnen auf Wunsch zu.)

Preise einschl. Mehrwertsteuer!

SCHICHTWIDERSTÄNDE (Wertangabe nach Farbcode/IFC-Norm). Ungewendelter Kohlewiderstand, Toleranz 10 %, induktionsfrei. Widerstandsrohr in Kunststoff eingebettet. Axialer Drahtanschluß an Widerstandskörper angelötet.

SCHICHTWIDERSTÄNDE 0,25 Watt, in Industrieverpackung zu 100 Stück, vorrätige Werte:

1,0 Ω	62,0 Ω	360 Ω	2,7 k Ω	30 k Ω	620 k Ω
5,0 Ω	68,0 Ω	390 Ω	3,9 k Ω	36 k Ω	820 k Ω
15 Ω	150 Ω	680 Ω	8,2 k Ω	39 k Ω	1,0 M Ω
7,5 Ω	82,0 Ω	430 Ω	4,3 k Ω	39 k Ω	1,0 M Ω
10 Ω	100 Ω	470 Ω	5,6 k Ω	51 k Ω	1,5 M Ω
12 Ω	110 Ω	510 Ω	6,2 k Ω	82 k Ω	1,8 M Ω
15 Ω	150 Ω	680 Ω	8,2 k Ω	120 k Ω	2,2 M Ω
18 Ω	160 Ω	750 Ω	10 k Ω	240 k Ω	2,7 M Ω
22 Ω	180 Ω	820 Ω	12 k Ω	330 k Ω	3,0 M Ω
33 Ω	200 Ω	1,2 k Ω	16 k Ω	390 k Ω	3,3 M Ω
39 Ω	270 Ω	1,3 k Ω	22 k Ω	430 k Ω	5,1 M Ω
51 Ω	300 Ω	1,5 k Ω	24 k Ω	510 k Ω	5,6 M Ω

100 Stück je Ohmwert DM 2.90
1000 Stück je Ohmwert DM 27.—

wie vor, jedoch 0,5 Watt:

5,0 Ω	120 Ω	1,5 k Ω	15 k Ω	68 k Ω	2,4 M Ω
12 Ω	130 Ω	1,8 k Ω	18 k Ω	82 k Ω	2,7 M Ω
24 Ω	160 Ω	2,0 k Ω	20 k Ω	130 k Ω	3,0 M Ω
24 Ω	200 Ω	2,2 k Ω	22 k Ω	150 k Ω	3,3 M Ω
30 Ω	270 Ω	2,7 k Ω	24 k Ω	240 k Ω	3,6 M Ω
33 Ω	330 Ω	3,0 k Ω	27 k Ω	330 k Ω	3,9 M Ω
39 Ω	390 Ω	3,3 k Ω	36 k Ω	620 k Ω	4,7 M Ω
51 Ω	430 Ω	3,6 k Ω	39 k Ω	680 k Ω	5,1 M Ω
56 Ω	470 Ω	4,3 k Ω	47 k Ω	1,0 M Ω	5,6 M Ω
68 Ω	510 Ω	4,7 k Ω	51 k Ω	1,5 M Ω	6,2 M Ω
75 Ω	560 Ω	6,8 k Ω	56 k Ω	1,6 M Ω	6,8 M Ω
82 Ω	680 Ω	7,5 k Ω	62 k Ω	1,8 M Ω	8,2 M Ω
110 Ω	1,2 k Ω	8,2 k Ω	2,0 M Ω	12 M Ω	18 M Ω

100 Stück je Ohmwert DM 2.95
1000 Stück je Ohmwert DM 27.50

1-Watt-Widerstände (teilweise bedruckt), vorrätige Werte:

100 Ω	3,5 k Ω	5,6 k Ω	33 k Ω	68,0 k Ω	2,7 M Ω
560 Ω	3,9 k Ω	15 k Ω	39 k Ω	680 k Ω	22 M Ω
3,3 k Ω	5,1 k Ω	2,2 k Ω	51 k Ω	2,0 M Ω	

100 Stück je Ohmwert DM 3.60

dto., jedoch 2 Watt:

10 Ω	20,0 Ω	820 Ω	3,5 k Ω	22,0 k Ω	33 k Ω
18 Ω	330 Ω	2,2 k Ω	8,2 k Ω	27,0 k Ω	680 k Ω

100 Stück je Ohmwert DM 3.80

Hochlast-Widerstände:

Ω	W	Ω	W	Ω	W	Ω	W
3,0	11	155	5	1 000	5	5 100	5
5,0	10	180	25	1 000	11	6 000	35
10	3	200	4	1 000	4	6 800	11
33	10	220	11	1 500	3	8 000	25
45	8	300	25	1 500	4	10 000	4
60	11	320	6	1 800	4	15 000	6
62	25	340	6	2 200	4	15 000	11
75	11	400	6	2 500	4	16 000	25
90	6	425	6	2 600	3	18 000	4
100	4	680	4	3 300	4	27 000	4
100	5	700	3	4 300	11		
130	4	750	3	4 500	4		

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

KERAMISCHE KONDENSATOREN, 500 V = (Preise für 100 Stück) vorrätige Werte:

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM		
0,7	2,50	7,0	2,70	22	2,70	63	2,70	470	2,90
0,8	2,50	8,0	2,70	24	2,70	68	2,70	500	2,90
1,0	2,50	10	2,70	25	2,70	75	2,70	550	2,90
1,5	2,50	12	2,70	27	2,70	82	2,70	1000	2,90
2,0	2,50	13	2,70	30	2,70	100	2,80	1500	3,10
3,0	2,50	14	2,70	33	2,70	120	2,80	2200	3,10
4,0	2,50	15	2,70	47	2,70	200	2,90	3300	3,10
5,0	2,50	18	2,70	56	2,70	220	2,90	5000	3,10
6,0	2,50	20	2,70	60	2,70	330	2,90		

STYROPLEX-KONDENSATOREN, 50 V = (Preise für 100 Stück) vorrätige Werte:

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM		
12	2,50	95	2,50	220	2,70	420	2,70	1200	2,90
22	2,50	100	2,70	240	2,70	470	2,70	1700	2,90
35	2,50	115	2,70	250	2,70	500	2,80	1800	2,90
47	2,50	120	2,70	270	2,70	560	2,80	2200	2,90
51	2,50	150	2,70	280	2,70	680	2,80	2700	2,90
62	2,50	175	2,70	300	2,70	800	2,80	3500	2,90
70	2,50	180	2,70	330	2,70	820	2,80	3900	2,90
82	2,50	200	2,70	340	2,70	1000	2,80	4700	2,90

dto., jedoch 125 V = (Preise für 100 Stück)

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM		
1,0	2,50	39	2,60	82	2,60	250	2,80	640	2,80
5,0	2,50	40	2,60	100	2,60	270	2,80	680	2,80
10	2,60	43	2,60	120	2,80	330	2,80	1000	2,80
15	2,60	47	2,60	135	2,80	360	2,80	1500	3.—
20	2,60	50	2,60	150	2,80	390	2,80	1800	3.—
22	2,60	56	2,60	160	2,80	400	2,80	2000	3.—
25	2,60	60	2,60	175	2,80	440	2,80	2200	3.—
24	2,60	62	2,60	180	2,80	470	2,80	2500	3.—
30	2,60	68	2,60	200	2,80	500	2,80	3000	3.—
33	2,60	70	2,60	220	2,80	570	2,80	3300	3.—
35	2,60	72	2,60	240	2,80	600	2,80	4000	3.—

dto., jedoch 500 V = (Preise für 100 Stück)

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM		
56	2,50	270	2,90	1000	2,90	2500	3,30	4700	3,30
80	2,50	330	2,90	1200	3,30	2700	3,30	5500	3,30
100	2,90	400	2,90	1500	3,30	3000	3,30	6300	3,30
220	2,90	470	2,90	1800	3,30	3300	3,30	8200	3,30
250	2,90	820	2,90	2200	3,30	3900	3,30		

PHILIPS-Waffel-Kondensatoren, 38 V =

4 700 pF	6 x 6 mm	1,50	12.—
10 000 pF	8 x 8 mm	1,50	12.—
25 000 pF	9 x 9 mm	2.—	15.—
47 000 pF	12 x 12 mm	2.—	15.—
0,1 MF	15 x 15 mm	2,50	20.—

VALVO-Schraubtrimmer:

1—6/1,9—9/1,9/5,3/2—4,3/2,5—11/2,5—25/2,6—9/3,0—10/3—30/4,0—50 pF	1,20	9.—
---	------	-----

Keramische Scheibentrimmer

1,5—4/2,0—8,0/3,0—15,0 pF	1,50	12.—
---------------------------	------	------

Keram. Trimmer für gedruckte Schaltungen:

2,2—20 pF/3,5—13,0 pF/4,0—20/10—40 pF	2.—	15.—
---------------------------------------	-----	------

ERO-Zwerg-Kondensatoren

	10 St.	100 St.
1 000 pF	400 V = 5 x 13 mm	1,50 12.—
2 000 pF	400 V = 5 x 11 mm	1,50 12.—
3 300 pF	630 V = 5 x 13 mm	1,50 12.—
4 000 pF	160 V = 5 x 11 mm	1,50 12.—
4 700 pF	125 V = 5 x 13 mm	1,50 12.—
5 600 pF	400 V = 7 x 11 mm	1,50 12.—
10 000 pF	160 V = 5 x 11 mm	1,50 12.—
15 000 pF	630 V = 9 x 25 mm	2.— 15.—
22 000 pF	125 V = 7 x 17 mm	2.— 15.—
22 000 pF	400 V = 9 x 19 mm	2.— 15.—
40 000 pF	160 V = 7 x 14 mm	2.— 15.—
0,1 MF	125 V = 7 x 15 mm	2,50 19.—
0,18 MF	160 V = 11 x 17 mm	2,50 19.—
0,18 MF	400 V = 12 x 28 mm	2,50 19.—
0,22 MF	160 V = 12 x 16 mm	2,50 19.—
0,47 MF	160 V = 11 x 31 mm	2,50 19.—
0,22 MF	620 V = 16 x 32 mm	3,70 28.—

ERO-Kondensatoren, Type: MINI 100

470 pF	1/3 kV	6 x 19 mm	1,50	12.—
1 000 pF	500/1500 V	6 x 17 mm	1,50	12.—
1 500 pF	500/1500 V	7 x 20 mm	1,50	12.—
2 200 pF	500/1500 V	7 x 7 mm	1,50	12



Qualitäts-Antennen für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

ges. gesch. Warenzeichen

UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω, K. 21-37 od. 38-60
 7 El. Gew. 9 dB DM 8.80
 12 El. Gew. 11 dB DM 14.80
 14 El. Gew. 12 dB DM 17.60
 16 El. Gew. 12,5 dB DM 22.40
 22 El. Gew. 13,5 dB DM 28.00
 25 El. Gew. 14,5 dB DM 30.00

UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω, K. 21-60
 8 El. Gew. 7,5 dB DM 12.00
 12 El. Gew. 9 dB DM 15.60
 16 El. Gew. 11 dB DM 22.40
 20 El. Gew. 12,5 dB DM 28.00
 ALBA 4516 Gew. 12,5 dB DM 28.00
 PARABOLA 4520 Gew. 15 dB 36.00

Antennen-Weichen
 240 Ω Außen-Mant. DM 9.60
 240 Ω Empf.-Weiche DM 5.00
 60 Ω Außen-Mant. DM 9.75
 60 Ω Empf.-Weiche DM 6.00

Antennen-Kabel
 50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.00
 50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.00
 50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.00

VHF-ANT., Bd. III, K. 5-11
 4 El. Gew. 7 dB DM 7.50
 7 El. Gew. 9,5 dB DM 14.00
 10 El. Gew. 10,5 dB DM 18.20
 13 El. Gew. 12 dB DM 22.50
 14 El. Gew. 12,5 dB DM 26.00
 17 El. Gew. 14,5 dB DM 35.00
 genauen Kanal angeben

VHF-ANT., Bd. 1, K. 2, 3, 4
 2 El. Gew. 3,5 dB DM 20.00
 3 El. Gew. 5,5 dB DM 26.00
 4 El. Gew. 7 dB DM 32.50
 genauen Kanal angeben

UKW-ANT. für Stereo
 Faltstapel DM 6.00
 5 Stück in einer Packung
 2 El. Gew. 3 dB DM 14.00
 3 El. Gew. 5 dB DM 20.00
 4 El. Gew. 7 dB DM 26.00
 7 El. Gew. 8,5 dB DM 40.00

Versand per Nachnahme, abzügl. 5% Vorsteuer + 10% Mehrwertsteuer

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
 562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8275

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 Abschlusszeugnis 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 Güntering/Post Hechendorf



DRILLFILE Kanische 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.— + MwSt.

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

W

Radoröhren Spezialröhren
 Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT
 Radio- und Elektrogroßhandel
 85 NÜRNBERG
 Endterstraße 7, Telefon 44 59 07



Trafo- und Gerätebau

465 Gelsenkirchen 1
 Telefon 2 15 88/2 15 07
 Telex 824 841

Spezialtransformatoren in Labor-Ausführung, auch Serienfertigung.

Blaupunkt - Autoradio 1968

Hildesheim DM 85.— | Frankfurt DM 198.— | Stuttgart DM 140.—
 Hamburg DM 122.— | Bremen DM 102.— | Essen DM 165.—
 Mannheim DM 127.— | Köln automat. DM 323.—

6 Monate Garantie, nur originalverpackte fabriktreue Geräte. Einbausätze, Entstörmittel und Antennen für fast sämtliche in- und ausländische Kraftfahrzeuge, sehr preiswert ab Lager lieferbar. Interessenten erhalten auf Anforderung unsere ausführliche Liste, auf Wunsch auch über Rundfunkempfänger aller Art, HiFi-Stereoanlagen sowie Tonband- und Phonoeräte.

Aus unserem Angebot:
 Blaupunkt Kofferradio LIDO K 115.— | AKKORD Kessy 833 mit eingeb. Netzteil 152.—
 Blaupunkt Riviera Omnimat 235.— | Blaupunkt Derby 681 170.—
 Schaub L. Weekend Universal 182.— | Intercontinental 400.—
 Telefunken Bajazzo TS 201 245.— | AKKORD Transola Royal 774/75 199.—

Schaub-L.-Tonbandgerät SL 100 einschl. Tonleitung, Leerspule und Gema-Gebühr DM 265.—.

Zuzüglich 10 % Mehrwertsteuer auf alle Preise!

Nachnahme-Schnellversand ab Aachen — keine Verpackungskosten

WOLFGANG KROLL — Radio-Großhandlung — Autoradio-Spezialversand
 51 Aachen, Postfach 865, Telefon 3 67 26

Wir führen lagermäßig:

TOKAI-Handfunksprechgeräte TC 500 G mit Tonruft

TOKAI-Handfunksprechgeräte TC 505 mit Tonruft und Meßinstrument

TOKAI-Handfunksprechgeräte TC 130 G

BECKER-UKW-Sprechfunkgeräte

FUNKFAHRZEUG-ANTENNEN auch für das 2-m-Band geeignet

KATHREIN K 50502 DM 26.—

Quarze im 27-MHz-Bereich DM 5.—

Selektivruferichtungen DEAC-Akkus und Ladegeräte

SPRECHFUNK

ist bei uns mehr als nur ein Hobby

Als Repräsentant der BECKER Auto- und Flugfunkwerke können und müssen wir uns das leisten.

Ein Entwicklungslabor, ein reichhaltiges Ersatzteillager, großzügiger Service, beste Qualität und Preiswürdigkeit.

Unser Lieferprogramm reicht von Autotelefonen (OBL) bis zu Handsprechfunkgeräten kleiner Leistungen (z. B. TOKAI usw.)

Diese Gesichtspunkte sprechen für uns — und für Sie — wenn Sie mit uns sprechen.



Elektro-, Radio- u. Fernseh-Großhdl.

A. DE LEVIE KG Abt. Funk

294 Wilhelmshaven Postfach 845

Fernsprecher (0 44 21) Sa.-Nr. 2 61 15, Telex 253 376

Jeder Service

braucht ihn

PICO 3481 schießt -

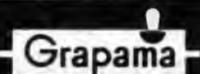
das Bauteil heraus, auch aus durchkaschier-ten Platten! — präzise — im Nonstop!
 PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!
 Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM 54,-

LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12



SCHABLONEN für SIEB- und SCHALTUNGSDRUCK

SIEBDRUCK-MASCHINEN, -GERÄTE UND -MATERIALIEN
 liefert Ihr Haus für Siebdruckbedarf



2000 HAMBURG 19
 TELEFON 49 81 60
 TELEX 021 — 41 41

BERATUNG IN ALLEN SIEBDRUCKFRAGEN

FUNAT-SONDERANGEBOT!

Spezial-Empfänger mit Sonderbereichen

NEU

- 14-Transistor-VHF-AM/FM-Koffer-Empfänger**
86...110 MHz, 110...136 MHz, 146...175 MHz, 1,6...4 MHz, 4...12 MHz, MW
10teilige Teleskop-Antenne, versenkbar, Abstimmautom. auf UKW, getr. Empf.-Teile für MW u. KW sowie UKW u. VHF, 1000 mW NF-Leistg., bei Batterie 4 Monozellen erforderlich, eingeb. Netzteil für 110/220 V
Preis: neu, betriebsbereit, Zubehör
Gewerbliche Wiederverkäufer ab 5 Stück Rabatte **DM 298.—**
- 12-Transistor-Koffer-Spezial-Empfänger**, 108...65 MHz, FM
3 x kurz 1,6...25 MHz, LW, MW, versenk. Teleskop-Antenne
Preis: neu, betriebsbereit, Bereitschaftstasche **DM 398.—**
- 13-Transistor-CB-Peil-5-Band-Doppelsuper-(Koffer)**
23 Kanäle im 27-MHz-CB-Bereich, mech. Filter
Preis: neu, betriebsbereit, Bereitschaftstasche **DM 565.—**



- 14-Transistor-5-Band-„Police Receiver AKTION“**
AM/FM/VHF 150...175 MHz
AM/FM/VHF 30... 50 MHz
Preis: neu, betriebsbereit,
Bereitschaftstasche **DM 520.—**

- 12-Transistor-5-Band-Flugfunk-Peilempfänger**
AM 108...136 MHz. Preis: neu, betriebsb., Bereitschaftstasche **DM 520.—**
Die Geräte der Pos. 3, 4 u. 5 sind ein Fabrikat und haben zusätzlich folgende Bereiche u. Daten (abgestimmte Vorst.)
200...400 kHz Langwelle (Baken, Wetter)
1,4...4,5 MHz Kurzwelle (Marine-Bereich, 80-m-Amateur-Band)
550...1600 kHz Mittelwelle
HF- u. NF-Regelung, geeichtes S-Meter, Rauschsperr, außen drehb. Ferritantenne mit Visier, Morsecode, 3 Teleskop-Ant., 4 Mignon-Zellen als Stromquelle, Gewicht 1125 g, Maße: 203 x 127 x 51 mm
- Industrie-Längstwellen-Spezial-Empfänger**
3 kHz...300 kHz in 4 Bereichen, 9 Röhren, Vollnetz 220 V **DM 790.—**
- Telefunken-Großverkehrs-Empfänger E 108 Lw 3**
10 kHz...1800 kHz, 6 Bereiche, 15 Röhren, Doppelsuper (80 kHz/525 kHz/320 kHz), 5 Quarze, ZF-Bandbreite 100 Hz...4500 kHz
Preis auf Anfrage.
- US-Panorama- u. Analyzer-Groß-Empfangsanlage**
9,5 MHz...12 000 MHz, 16 Einzelgeräte, Vollnetz 110/220 V
Preis auf Anfrage.



- Pintsch-RC-Prüfgenerator**
0,1...1000 kHz in 4 Bereich.,
Röhren: EF 80, 2 x 180 F,
EL 84, 150 C 2, 5 mV—30 V,
150/600 Ω, Vollnetz 220 V
Preis: guter Zustand,
betriebsbereit **DM 295.—**
- Lorenz-Handlacher**
Type HL 38, guter Zustand **DM 295.—**

- Theodoliten-Holzstative**, stabile Ausführung, neuwertig, auch für Funk-Peil-Geräte zu verwenden **DM 65.—**
- Orig.-Stromvers.-Geräte** für ältere Teleport u. a. Lorenz-Sender-Empfänger (6/12 V=, Ausg. 1,5 V= und 4,5 V=) **DM 95.—**
- US-Kraftstoff-Filter**, neu, max. Druck ca. 5000 PSI (354 atü), Gewicht ca. 10 kg **DM 290.—**
- US-Präz.-Meßpotentiometer**, Ø 265 mm, 5 Schleifbahnen, geeignet als Winkelgeber usw. **DM 295.—**
- US-Hydraulik-Hochdruck-Kugeltank** mit Druckventil, neu, Ø ca. 300 mm, mit Füllvorschrift **DM 195.—**
- Flugplatz-Scheinwerfer** mit Natriumdampflampe, mit Trafo, 110/220 V, gebraucht **DM 95.—**
- Lorenz-Funkfeuer-Sender**, 245...535 kHz, 250 W. Preis auf Anfr. **DM 95.—**
- NATO-Klöckner & Humboldt-Teleskop-Kurbelmaste** mit 360° horizontaler Dreheinrichtung, für Fernseh-UKW-Funksprech-Antennen, meteorolog. Geräte usw.
Länge 17 m (eingefahren 3,45 m) 1 950.—, 1 450.— und
Länge 25 m (eingefahren 4,85 m) (Neupreis 9 150.—) **DM 985.—**
DM 2 950.—
- Lorenz-15-W(HF)-16-Kanal-Sender-Empfänger**
Type A: Sender 80...81 MHz, Empfänger 70...71 MHz
Type B: Sender 70...71 MHz, Empfänger 80...81 MHz
16 schaltbare, bestückte Quarzkanäle, Empfindlichkeit 0,7 µV, Reichweite bis ca. 50 km.
Preis: neuwertig, elektr. ungeprüft, mit Handapparat **DM 495.—**
Stromversorgung 12 V= oder 110/220 V **DM 95.—**

Beachten Sie die postalischen Bestimmungen vor dem Kauf eines Funkgerätes. Lieferung per Nachnahme. Behörden gegen Rechnung. Ausland nur gegen Vorauszahlung. Bei Vorauszahlung im Inland werden 3% Skonto und Verpackungskostenfreiheit gewährt. Die Preise verstehen sich aussch. Mehrwertsteuer.

Interessenten fordern gegen DM —,20 in Wertzeichen pro Artikel folgende Listen an:

- Empfänger, b) Sender-Empfänger, c) Fernschreib- und Fernsprech-Geräte, d) Flugfunkgeräte, e) elektronische Meßgeräte, f) meteorolog. Geräte, g) ROBOT-Kameras, h) Kurbelmaste, i) Strahlungsmeßgeräte, j) opt. Geräte, k) Fundgrube, l) Bausteine aus NIKE-AJAX-Flugkörper und -Bodenstation, m) Richtfunkgeräte, n) Stückzahlenangebote für Wiederverkäufer.

FUNAT, 89 Augsburg 2 Postfach 395, Tel. (Vorw.-Nr. 08 21) 36 09 78
Postcheck-Konto München 999 95, Bankgeschäft Hafner, Konto-Nr. 11369,
Bayer. Staatsbank, Konto-Nr. 50010
Auslands-Vertretung: BARCELONA C./Copernico 45, 5°—2a, Spanien

Das Zeichen für Qualität und Preiswürdigkeit!

Wir liefern Ihnen:

UHF-Antennen K 21—60

WX 11	7,5—9,5 dB	DM 12.50
WX 23	9—12,5 dB	DM 21.75
WX 43	11—14 dB	DM 31.25
WX 91	12—17 dB	DM 44.75

Einmalige Tiefpreise für UHF-Gitterantennen

DF 4 8-V-Strahler, 13—15 dB, kunststoffbeschichtetes Gitter **DM 18.50**

F 8 8-V-Strahler, 13—15 dB, galv. verzinktes Gitter **DM 13.90**

UHF-Yagi-Antennen mit Gitterwand als Reflektor

WD 7 9.20; WD 13 15.40; WD 17 18.90

VHF/UHF-Tischantenne **DM 9.60**
ab 5 Stück **DM 9.—**

VHF-Antennen und Zubehör ersehen Sie bitte aus früheren Funkschau-Anzeigen.

Walter-Antenne W. DROBIG

435 Recklinghausen
Schulstraße 34 Sachsenstraße 154
Tel. 230 14 (02361) Tel. 280 29



Lieferant der EUROPA-Schallplatte

Lagerliste anfordern!

R. Merkelbach KG

43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

UHF-Tuner

Konverter, Umsetzer,
Antennen-Verstärker

repariert

preiswert — schnell

Fa. Kurt Gröthe
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jiler

THYRISTOR-ZÜNDUNG

ab Werk netto **DM 74.—**
+ MwSt.

Lieferung von 6 V oder 12 V passend für alle Fahrzeuge, einwandfreie Zündung, besserer Start, größere Leistung

BRAUM-LABOR

8229 Laufen/Obb.
Telefon (086 82) 523 · Telex 05/6859

SONDERANGEBOT

Ein Posten

TELECON-Vorführgeräte

technisch einwandfrei
leichte Gebrauchsspuren

TMC 214 G, Handfunk-Sprechgerät mit FTZ-Nr., 2 Kanäle, 1 W input, 13 Trans., große Reichweite, Stromvers. 12 V=, Teleskop-Antenne.

1 Kanal: **DM 280.—** + MwSt.

TMC 704 G, Mobilfunk-Sprechgerät mit FTZ-Nr., 2 Kanäle, 2 W input, 14 Trans., sep. Antenne, 12 V=—Batterie od. sep. Netzteil. 1 Kanal: **DM 400.—** + MwSt.

TMC 703, Mobil- oder Feststation, ohne FTZ-Nr., 10 Kanäle, 5 W input, 16 Trans., größte Reichweite, Doppelsuper 6/0,455 Mc, 12 V= oder 220.—
In Deutschland nur für Amateure.
1 Kanal: **DM 580.—** + MwSt.



TMC 703

Versand nur per NN. oder Vorkasse

HUMMELT HANDELSGES. mbH 8 München 23
Belgradstr. 68, Telefon 33 75 95



Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07825660

TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 9.95
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probepband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Transistor-Radios und Batterien

9-Transistor-Radio, AM/FM, kompl. mit Ohrhörer und Batterie
10-Transistor-Radio, AM/FM, kompl. mit Ohrhörer und Batterie
6-Transistor-Radio, AM, mit Ohrhörer Batterie und Tasche
Phono-Radio, 3 Geschwindigkeiten/AM-Radio, 9-V-Batterien
Garantiert frische Ware! Verkauf nur an Großhändler!

Karl Vergohsen - Import - Export

4 Düsseldorf, Alexanderstr. 28, Telefon 1 04 79, Telex 8 587 099



Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker,
Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

RRA-Antennen

für Fernsehen, UKW,
Amateurfunk,
(2 m und 70 cm)

Bitte Prospekt anfordern.

Rhein-Ruhr-
Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Melderich
Postfach 109

Büro:
433 Mülheim-Styrum
Schwarzenstraße 21
Telefon 41972

CTR TAF 68 Spezial-Empfänger Flug-Arzt-Taxentfunk



Völlig neuartige
Konstruktion eines
kombinierten Flug-
funk-, Taxenfunk-
u. Rdfk.-Empf.
Durch eingeb. Stab-
ant. Rauschsperr-
abschaltb. autom.
Frequ.-Einst. (AFC)
u. Fern-Nahschalter
in Verbindung mit
hohempfindlicher
Transistorschaltung
mit 13 Trans. wer-
den die Voraussetzungen für ungestörten Empfang
auf allen 4 Bereichen geschaffen. Techn. Daten:
Schaltung: Super mit 13 Trans., 9 Dioden,
1 Thermistor, AFC, AVC u. Rauschsperr- ab-
stimmbares HF-Eingangsteil. Bereiche: AM: 540 B,
1600 kHz, FM: 88-108 MHz (Rdfk.), Flugfunk (AM)
107-136 MHz, Taxenfunk (FM) 148-174 MHz, Zwi-
schenfrequ. AM: 455 kHz, VHF: 10,7 MHz, Empf.:
AM: 100 µV/m, FM: 10 µV/m (Rdfk.), Flugfunk
20 µV/m, Taxenfunk 25 µV/m, NF-Ausg.-Leistung
470 mW (max.), 280 × 200 × 90 mm, Gehäuse Kunst-
leder schwarz, Front Metall, inkl. Ohrhörer, mit
Lautsprecher und Batt.-Satz **298.—**

CTR-Elektronik-Wattmeter Ferraris Meßwerk mit
magn. Dämpfung, Skala 300°, 2 Meßbereiche 500/
2500 W, universell verwendbar

WM 22, Einbau, 96 × 96 × 120 mm **89.75**
WM 23, Einbau, 144 × 144 × 120 mm **96.90**
WM 27, Tischm., m. Kabel, sonst wie WM 22 **94.75**
WM 28, Tischmod., sonst wie WM 23 **102.50**

Zu obigen Watt-Metern passende Einbau-Meß-
instrumente
WE 3182, 250 V, 96 × 96 mm **26.50**
WE 3182 A, 500 V, 96 × 96 mm **24.50**
WE 3114, 10 A, 96 × 96 mm **23.50**
WMH 25, tragbares Wattmeter in Holzgehäuse,
Anschl.-Kabel mit Schukostecker, je 1 Schukodose
für 500 u. 2500 W **149.50**

Philips-Kleinst-Stelltrafos in Sparschaltung
Typ St 81407, Eing.-Spg. 220 V, Ausg. 0-240 V,
0,7 A **St. 42.—**
Dito, 08407, Eing.-Spg. 220 V, Ausg. 0-260 V,
1,2 A **St. 58.—**
Dito, 83407, Eing.-Spg. 220 V, Ausg. 0-260 V, 2 A
St. 79.—

RINGKERN-REGELTRANSFORMATOREN Einbau-
typen SST 250/1,6 E, Nennleistung, 400 W, prim.
Spannung 220 V, sek. 0-280 V **89.50**

SST 250/4 E, Nennleistg. 1 kW, prim.
220 V, sek. 0-250 V **119.50**
SST 250/20 E, Nennleistg. 5 kW, prim.
220 V, sek. 0-250 V **250.—**

Die oben angeführten Transformatoren
haben eine Autotrafowicklung.
Die folgend. Typen eine Trennwickl.

TST 280/1 E, Nennleistg. 300 W, prim. 220 V, sek.
0-280 V **149.50**
TST 280/6 E, 1,6 kW, prim. 220 V, sek. 0-280 V **237.50**

Ringkern-Regeltrenntrafo TST 280 G
im Gehäuse, besonders für den
Fernseh-Service, Nennleistg. 380 W,
prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis
280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meß-
instrumenten, 400 V u. 3 A, 2 Schu-
kostekdosen an d. Frontseite, hoch-
stabiles Metallgehäuse **249.50**

Spannungskonstant-
halter Typ 250 FS
Eing.-Spg.: 110/160/220/
270 V, umschaltbar,
Ausg.-Spg. 220 V, Lei-
stung 225 W **94.50**
Dito, Typ 400 FS, **224.—**
400 W, M.: 300 × 200 × 140 mm

EROFOL-KONDENSATOREN, 400 V = /150 V ~

1 ab 10 ab 50 ab 100					1 ab 10 ab 50 ab 100				
St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.
1000 pF	-35	-28	-21	-17	0,022 µF	-65	-37	-26	-23
1500 pF	-35	-28	-21	-17	0,033 µF	-58	-48	-38	-25
2200 pF	-35	-28	-21	-17	0,047 µF	-55	-44	-31	-27
3300 pF	-35	-28	-21	-17	0,068 µF	-60	-49	-37	-30
4700 pF	-35	-28	-21	-17	0,1 µF	-70	-59	-42	-37
6800 pF	-35	-28	-21	-17	0,15 µF	-80	-70	-65	-50
0,01 µF	-45	-38	-22	-18	0,33 µF	1,30	1,15	1,07	-84
0,015 µF	-45	-35	-25	-22					
630 V = /200 V ~					0,022 µF				
2200 pF	-35	-30	-23	-18	0,022 µF	-55	-46	-33	-28
3300 pF	-40	-33	-24	-20	0,033 µF	-60	-49	-35	-30
4700 pF	-40	-33	-24	-20	0,047 µF	-75	-59	-43	-37
6800 pF	-45	-35	-26	-22	0,068 µF	-85	-72	-63	-45
0,01 µF	-45	-38	-27	-23	0,1 µF	1,15	-94	-69	-58
0,015 µF	-50	-41	-31	-25					
1800 V = /300 V ~					0,015 µF				
1000 pF	-40	-35	-27	-22	0,015 µF	-60	-50	-38	-31
1500 pF	-40	-36	-25	-22	0,022 µF	-60	-56	-48	-35
2200 pF	-40	-36	-25	-22	0,033 µF	-75	-63	-46	-38
3300 pF	-45	-37	-26	-23	0,047 µF	-90	-83	-68	-58
4700 pF	-45	-38	-27	-24	0,068 µF	1,10	-90	-80	-65
6800 pF	-50	-40	-28	-24	0,068 µF	1,20	-99	-75	-62
0,01 µF	-53	-42	-28	-26	0,1 µF	1,50	1,30	-97	-82
0,01 µF	-55	-44	-31	-27	0,22 µF	1,70	1,56	1,18	-88

Versand per Nachnahme ab Lager. Preise inklusive
Mehrwertsteuer.

Werner Conrad 8452 Hirschau, Fach 11

Ruf 8 96 22/2 22 FS 86 3 885 Anrufbeantwort. 2 25

FUNKE - Röhrenmeßgeräte

NEU!

Farbfernseh- bildröhrenmeßgerät

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Sehr preiswerte Fernseh-Antennen

Aus Großeinkäufen liefere ich:

HC-Antennen K 21-60			
1 St.	5 St.	10 St.	
Stolle HC 23 Gew. 10,5 dB	26.60	20.90	19.20
HC 43 Gew. 22,5 dB	30.40	28.50	27.50
Flächenantennen K 21-60			
Verp.	1 St.	6 St.	12 St.
Stolle FA 2/45 Gew. 10,5 dB	14.75	10.70	10.20
2 St.	14.75		
FA 4/45 Gew. 12,5 dB	20.90	13.—	12.40
4 St.	20.90		
FL 02 Gew. 10,5 dB	14.75	10.70	10.20
2 St.	14.75		
FL 04 Gew. 12,5 dB	20.90	13.—	12.40
2 St.	20.90		

VHF-Antennen K 5-12			
Verp.	1 St.	5 St.	10 St.
7 Elemente WISI	E 057	11.—	10.80
5 St.	11.50		
8 Elemente WISI	FD 8	25.—	23.—
9 Elemente ENGELS	6511	19.—	17.50
9 Elemente WISI	FD 35	19.—	16.50
10 Elemente WISI	FD 70	20.—	16.80
11 Elemente WISI	FD 11	31.50	29.90
14 Elemente KATHREIN	4328	38.—	34.20
		34.20	32.70

Filter			
Stolle KF 240 o.	5.20	6519 240 Ω o. 8.—	
TF 240 u.	3.—	5613 240 Ω u. 5.—	
KF 60 o.	6.20	6517 60 Ω o. 9.—	
TF 60 u.	3.70	6513 60 Ω u. 6.50	

— ab 10 Stück Abnahme 10 % Sondernachlaß —

SONDERANGEBOT!

4324 K 10 Elemente VHF-Antenne mit Ein-
baufilter 5619 **25.—**

Hochfrequenzkabel
ab 100 m ab 300 m ab 1000 m
(Preis per 100 m)

Bandleitung 240 Ω KATHREIN	13.—	11.50	10.—
Schaumstoffleitung 240 Ω KATHREIN, BEDEA	25.—	24.50	22.50
Colorit-axial-Kabel STOLLE 010	42.—	39.—	38.—
Colorit-axial-Super STOLLE 010 S	48.—	45.—	42.—
Koaxialkabel 60 Ω 1,1 Silber KATHREIN 6757	43.—	40.—	37.50
Koaxialkabel 60 Ω 1,5 Silber KATHREIN 6754	57.—	55.—	52.—

Die Preise verstehen sich netto, zuzüglich MwSt.
Bei Nachnahmeversand — ab DM 100.— fr. fr.
Ich beliebere seit 1936 als Spezialgroßhandlung
den Fachhandel und das Handwerk mit allen
elektronischen Bauteilen zu günstigsten Preisen.

Ludwig
Kandermann

Fernseh-Rundfunk-Elektro-Großhandlung
3 Hannover, Nikolaistraße 3, Postfach 3406

Wie wird man Funkamateuer?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang.
Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vor-
kenntnisse erforderlich. Freiprospekt AS durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Elektronische Orgeln selbstgebaut

Komplette Bausätze:

1 Manual, 61 Tasten DM 1029.—

2 Manuale à 61 Tasten, 13er Pedal **DM 1886.—**

Spinettorgel, 2 Manuale à 44 Tasten,
13er Pedal **DM 1682.—**

Fordern Sie meine kostenlose Preisliste an.

Karl-Erich Seelig, 205 Hamburg 80, Harnackring 9

DACHABDECKBLECHE

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert

Zinkblech Nr. 100 für Maste bis 42 mm DM 3.—

Zinkblech Nr. 102 für Maste bis 60 mm DM 3.50

Bleiblech Nr. 104 B für Maste bis 42 mm DM 5.50

Bleiblech Nr. 105 B für Maste bis 60 mm DM 6.—

Neoprenmanschetten Nr. 330 und 331 DM -50

Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer!

Fordern Sie Datenblatt DAB 12

Telemat-Antennen GmbH

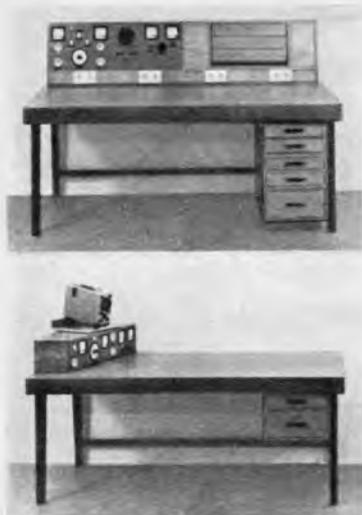
8036 Hersching, Postfach 39, Telefon 89 51

NEU! Quarztechnik 1 x 1

Broschüre über alle techn. Werte der Quarze von
700 Hz bis 100 MHz mit zahlreichen Tabellen und
Abbildungen. 48 Seiten DIN A 6 Kunstst. Ebenso
unser Quarz 1 x 1 je DM 4.80 plus Nn-Porto+MwSt.
Prospekte für Quarze, Quarzfilter und Thermostate
frei.

WUTTKE-QUARZE, 6 Frankfurt/M 70

Hainer Weg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917



ENSSLIN Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb,
in bewährter Systembauweise,
jetzt mit erweitertem
Programm, auch mit Meß-
und Prüfaufbauten für
Schwarzweiß- und Farbfern-
sehen.

Bitte fordern Sie ausführliche
Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk,
708 Aalen Tel. 07361/2089

Kopfhörer (Hi-Fi-Stereo) Modell ES-150
25—13 000 Hz, 2 x 8 Ω, 0,5 W . DM 26.—

Nuvistor-Grid-Dip-Meter, Lafayette,
Mod. 99—2502, 1,7—180 MHz, 6 Bereiche
DM 120.—

Röhrenvoltmeter, Lafayette, Mod. 38 Rolol,
Eing.-Widerstand 11 MΩ, Instrument 12 x
16 cm DM 174.50

Signal-Generator TE-20, 120 kHz...260 MHz
± 1 % DM 130.—

Vielfach-Instrument MT-205 M
20 000 Ω/V, 6 Meßbereiche DM 51.—

Stolle-Automatik-Ant. Rotor, Mod. 2005
DM 162.—

Ing. Hannes Bauer

Elektronische Nachrichtengeräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51-2 55 65/2 55 66

Fernseh-Antennen

keine Verleuerung durch
Mehrwertsteuer

UHF, 2. u. 3. Programm
Kanal 21—60
Spez. X 14 Elem. 15.—
Spez. X 26 Elem. 27.50
Spez. X 50 Elem. 37.50
Spez. X 94 Elem. 50.—

UHF, Yagi-Antennen
Kanal 21—60
11 Elemente 14.—
15 Elemente 17.50
17 Elemente 20.—
22 Elemente 26.—
26 Elemente 25.—
Gitterant. 11 dB 13.—
Gitterant. 14 dB 17.50

VHF, 1. Programm
4 Elemente 8.—
6 Elemente 13.50
7 Elemente 17.50
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente 20.—
3 Elemente 26.—
4 Elemente 32.—

Auto-Antennen für VW
verschiebbar 17.50
f. alle and. Wagen 20.—
SPIRAL-Ant. 14.50

Antennenweichen
Ant. 240 Ω Einb. 4.90
Gef. 240 Ω Gerät 4.50
Ant. 60 Ω Einb. 4.90
Gef. 60 Ω Gerät 5.75

Zubehör
Schaumstoffkabel —.5
Koaxkabel —.5
Dachfannen ab 5.—
Stiekröhre 2 m 7.50
Dachrinnenüberf. 1.80
Mastisolator —.90
Mastbef.-Schellen —.50
Mauerisolator —.60
Katalog anfordern!
Ab 100.— DM porto-
und verpackungsfrei.

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach-Essel-
bach, Tel. 0 93 94/2 75

Wir überzeugen nicht durch ARBEIT sondern durch LEISTUNG!

Wir
entwickeln
für Sie

von der Aufgabenstellung bis zum Labormuster (Nullserie)
auf dem Gebiet der Elektronik und Nachrichtentechnik.
Haben Sie in dieser Richtung Sorgen? Schreiben Sie uns,
wir helfen Ihnen. Es gibt nur wenig Fälle, in denen unser
erfahrenes Entwicklungsteam Ihnen nicht helfen kann.

Ingenieur W. Schinkinger und H. Graf, Elektronik und Regeltechnik
8 München 90, Zugspitzstraße 19, Telefon 69 38 12

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 und Ruftan ohne FTZ-
Nr. ab à DM 79 50
Geräte mit FTZ-Nr. schon ab à DM 114.75
Quarze für abige Geräte das St. à DM 9.80
Die gesetzlichen Bestimmungen über den
Betrieb von Sprechfunkgeräten sind zu be-
achten.
WALTHER, Abt. Funk, 8959 Hopfen a. S., Panoramaweg 10

Gelegenheit!

1 gebrauchtes Funksprechgerät (20 kHz, Haus-
station), Type Siemens W 6, 1 Jahr alt, nur 3
Monate gebraucht, 1 Kanal bequarzt, mit Antenne
und Zubehör abzugeben. Neupreis 2600.— DM,
Verkaufsbasis 1700.— DM.

Fernsehschnelldienst
444 Rheine, Thietor 2, Telefon 43 21

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie
Lieferung sofort ab Lager. Altkalben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind nach frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

● 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 El. 18.80
X-System 43 El. 28.60
X-System 91 El. 39.50
Gitterantenne 14 dB
8-V-Strahler 12.80
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. 63 78

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzeiger-Ampere-
meter mit Voltmeter,
mit dreih. 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. B15
6 Frankl./M 50, Am Eisern Schlag 27
Prospekt ES 12 gratis

Schaltungen
von Industrie-Geräten,
Fernsehen, Rundfunk,
Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

VHF-UHF- Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 246 21

Radio- und Fernsehfachgeschäft

in sehr guter Lage zu verkaufen, neu aus-
gebaut und renoviert, erforderliches Bar-
kapital 10 000.— DM. Angeb. u. Nr. 6853 B

UHF-Tuner- Reparaturen

ab DM 16.50 einschließ-
lich Kleinmaterial zu-
zähl. Röhren, Transisto-
ren und Versandkosten
kurzfristig lieferbar.
Elektro-Barthel
55 Trier, Karl-Marx-Str. 10
Telefon (06 51) 7 60 44/45

Präge selbst!

Präegerät für selbst-
klebende farb. Plastik-
schilder (Eliketten)
nur DM 12.40
(Verlangen Sie Gratis-
prospekt)
Felzmann-Versand
81 Garmisch
Postfach 780/PFS

Restposten Transistor- zündungen

pro 100 St. f. DM 26.96
abzugeben.
GS-Elektronik
444 Rheine, Thietor 2
Telefon 43 21

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Romaneistraße 21

Alle Einzelteile

und Bausätze für
elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64
anfordern!

DR. BOHM
495 Minden, Postf. 209/30

Katalog 68

mit vielen Preisüber-
raschungen. Bei Inter-
esse bitte sof. anford.
HANS W. STIER KG
1 Berlin 61
Friedrichstraße 224

Elektronische Selbstbau-Organ

(Transistoren). Alle Größen, bis
zur seriösen Kirchenorgel, nach-
baufähig, durch Anleitungen,
Baustufen und Teile einzeln
beziehb. Nettopreis. gratis
Electron Music
4951 Dühren 70 - Postfach 10/13

Gleichrichtersäulen u. Trans-
formatoren in jeder Größe,
für jed. Verwendungszweck:
Netzger., Batterielad., Steue-
rung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechnik

von Dr. Adolf Renardy
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm)
bringt unser Büchlein
alles, was man nicht im
Kopf haben kann.
Preis DM 1.—
Wilhelm Bing Verlag
354 Korbach

UHF-Tuner

repariert schnell
und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7



PRÄZISIONS- RÖHREN

24 Vertretungen und Auslieferungstellen im Bundesgebiet
EMBRICA ELECTRONIC, 424 Emmerich, Königstr. 12, Tel. (02822) 27 82

- ★ systemerneuert
- ★ 16 fach geprüft
- ★ 12 Monate Garantie
- ★ dazu preiswert

110° Altrohr-Ankauf
zu günstigen Preisen.
Bitte fordern Sie noch
heute Preisliste an!



Im größten und modernsten Einkaufszentrum Europas, in der Frankfurter Nordweststadt, eröffnen wir im Herbst unser 12. Fachgeschäft. Es wird nach neuen und modernen Erkenntnissen gestaltet, attraktiv für die Kunden und für Sie. Eine große Aufgabe für einen tüchtigen

Geschäftsführer

mit guten Kenntnissen der Radio-Fernseh-Elektrogeräte,

der kräftig zupackt, große und kleine Aufgaben mit Freude erledigt.

Schallplatten-Elektro-Verkäuferin

die mit Liebe und Begeisterung die Kunden betreut, die Kasse führt — also der gute Geist im Laden ist. Mit einem Wort: immer hilfsbereit.

Angebote, die vertraulich behandelt werden, mit Gehaltsansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild sind erbeten an



Elektro-Radio-Fernsehen-Haushaltswarengeschäft mit Werkstatt und Einrichtung aus Altersgründen langfristig zu vermieten in Bonn.

Miete mtl. DM 550 — Für Warenübernahme sind ca. DM 20 000 — erforderlich. Angebote unter Nr. 6857 G

FS-Fachgeschäft im Allgäu sucht dringend einen selbständigen Rdf.- und FS-Techniker

mit Fortbildung als Werkstattleiter. Bedingung beste Fachkenntnisse sowie langjährige Reparatur-Praxis auf dem gesamten Gebiet der Unterhaltungs-Elektronik. Bei Eignung wird Dauerstellung mit Höchstgehalt zugesichert. Die Möglichkeit einer späteren Geschäftsübernahme ist vorhanden.

Eilangebote an A. Reichmeier, 8972 Sonthofen, Rathausplatz

Radio-Fernsehgeschäft

von Fernseh-Techniker-Meister mit langjähriger Erfahrung zu pachten oder auf Rentenbasis gesucht. Kompletter Farbfernseh-Meßpark vorhanden.

Zuschr. erb. unt. Nr. 6855 E an den Verlag.

Universitätsinstitut sucht für sofort oder später

Elektroniker und Rundfunk- u. Fernsehmechaniker bzw. -techniker

Bewerb. erbeten an: Institute f. Angewandte Physik, Lehrstuhl für Schwingungsphysik und Elektronik, 69 Heidelberg, Albert-Uberle-Straße 3/5, Tel. 4 38 36

Rundfunk- und Fernsehtechniker

von Fachgeschäft im Sauerland gesucht. Gutes Anfangs-Gehalt und Werkstatt-Provision sowie 4-Zimmer-Wohnung mit Zentralheizung wird geboten. Bewerbung unt. Nr. 6852 A an den Verlag

Radiogeschäft mit Werkstatt in Düsseldorf

besonders für jüngeren Techniker oder Meister geeignet, günstig zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 6833 E

Fernseh-Radio-Fachgeschäft

Raum Karlsruhe, Umsatz über 200 000 — DM, vor allem FS-Kundendienst. Für Fachmann sehr gute Existenz! Günstig und langfristig zu verpachten, Vorkaufrecht. Zuschr. u. Nr. 6851 Z a. d. Verlag

Radio-Fernsehfachgeschäft

seit 30 Jahren eingeführt, Umsatz ca. 350 000 — DM, moderne, große Werkstatt, an

Radio-Fernseh-Technikermeister oder Kaufmann altershalber zu verpachten oder zu verkaufen. Erforderliches Kapital ca. 30 000 — DM oder Sicherheit. Lage: mittlere Stadt in Bayern

Kontaktaufnahme unter Nr. 6831 B an den Verlag



TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstaustausch. 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"/> Kim. Gehilfenprg.	<input type="checkbox"/> Programmierer
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterprg.	<input type="checkbox"/> Tabellierler
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik	<input type="checkbox"/> Gas/Wass.-Techn.	<input type="checkbox"/> Handwerks-Meister	<input type="checkbox"/> Schaltensterdek.
<input type="checkbox"/> Nachr.-Technik	<input type="checkbox"/> Chemietechnik	<input type="checkbox"/> Industrie-Meister	<input type="checkbox"/> Bürokaufmann
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Vorrichtungs- u. ...	<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"/> Maschinen-schreiben	<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter
<input type="checkbox"/> Regietechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrntechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Kostenrechner
			<input type="checkbox"/> Steuerbevollm.
			<input type="checkbox"/> Sekretärin
			<input type="checkbox"/> Einzelkaufm.
			<input type="checkbox"/> Großhandelskfm.
			<input type="checkbox"/> Außenhandelskfm.
			<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm.
			<input type="checkbox"/> Handelsvertreter
			<input type="checkbox"/> Einkaufsleiter
			<input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann
			<input type="checkbox"/> Verkaufsleiter
			<input type="checkbox"/> Werbeleiter
			<input type="checkbox"/> Werbelachmann
<input type="checkbox"/> Fabrik-Inspektion	<input type="checkbox"/> Wirtsch.-Ingenieur		
<input type="checkbox"/> Techn. Zeichner	<input type="checkbox"/> Relaischmann	<input type="checkbox"/> Graphiker	<input type="checkbox"/> Schriftsteller
<input type="checkbox"/> Techn. Betriebsw.	<input type="checkbox"/> Arb.-Vorbereiter	<input type="checkbox"/> Innenarchitekt	<input type="checkbox"/> Fotografier
			<input type="checkbox"/> Korrespondent
			<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 4141 - Abt. 112



Grundsatzprobleme der Prüffeld- und Servicetechnik für modernste elektronische Meß- und Nachrichtengeräte

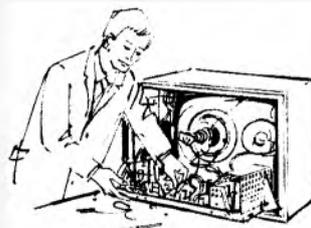
sind Hauptbestandteil eines neuen Aufgabengebietes, für das wir erfahrene Fachleute suchen.

Sie sollen als Bindeglied zwischen Entwicklung, Prüffeld und Vertrieb wirken und die erforderlichen technischen Unterlagen selbständig erarbeiten.

Wenn Sie in der elektronischen Meßtechnik oder verwandten Gebieten gewisse Erfahrung haben und weiter mit dem neuesten Stand der Technik in Kontakt bleiben möchten, setzen Sie sich bitte mit unserer Personalleitung in Verbindung. Alles weitere wollen wir Ihnen persönlich erläutern.

Firma Rohde & Schwarz, 8 München 8
Mühldorfstraße 15

ROHDE & SCHWARZ



Fernseh-technik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Fernseh-Techniker werden oder in Ihrer Freizeit einem hochinteressanten Hobby nachgehen? Durch den bewährten Fernlehrgang „Fernseh-technik und Fernseh-Reparaturtechnik“ können Sie sich ohne Berufsunterbrechung gründliche und praxisgerechte Kenntnisse der

Fernseh-technik • Fernseh-Reparaturtechnik • Farbfernseh-technik

aneignen. Nach erfolgreichem Abschluß des Lehrgangs verfügen Sie über das für die Praxis in der Industrie, dem Service und der Reparatur erforderliche Fachwissen. Ein Abschlußzeugnis 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 Fernseh-technik 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. Fb 11, 28 Bremen 17, Postfach 7026

Institut für Fernunterricht, Abt. Fb 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. _____

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 40 Jahre beteiligt.

Wir suchen für unser Laboratorium zur Entwicklung von Rundfunk- und HiFi-Geräten erfahrenen

INGENIEUR als Gruppenführer

mit Schwerpunkt ZF-Verstärker und HF-Stereo.

Wir bieten ein selbständiges, interessantes und ausbaufähiges Arbeitsgebiet.

Ferner suchen wir einen befähigten, ideenreichen

KONSTRUKTEUR

für die Konstruktion von Rundfunk- und HiFi-Geräten.

Unser Unternehmen bietet einsatzfreudigen Mitarbeitern eine leistungsgerechte Bezahlung mit guten Chancen für das berufliche Fortkommen.

Wir bitten um Einreichung von Bewerbungen mit einer tabellarischen Darstellung des beruflichen Werdegangs und Fotokopien von Prüfungs- und Beschäftigungszeugnissen.

WEGA-RADIO GMBH
7012 Fellbach, Stuttgarter Str. 106
Telefon 58 16 51

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Als namhaftes Unternehmen auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik bieten wir Arbeitsplätze im Bereich modernster Elektronik mit guten Verdienstmöglichkeiten und Aufstiegschancen.

Für sofort oder später suchen wir

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 an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45-49, Telefon 5 69 81, zu richten.



Eine Tochtergesellschaft von
AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC USA
HUGHES AIRCRAFT USA

Wir vergeben den
**Alleinvert. eines
elektrotechnischen
Verbrauchsartikels**
für Benelux, Frank-
reich, Italien. Gute Be-
dingungen — großes
Absatzgebiet. Zuschrif-
ten unter Nr. 6832 D

Suche für Stuttgart!

Rundfunk- oder Fernmeldetechniker

der in der Lage ist Automaten
nach Einarbeitung selbstän-
dig zu reparieren. Dauerstel-
lung mit guter Bezahlung.

Gustav Lauser
Automaten
**7 Stuttgart-
Vaihingen**
Heerstraße 28
Telefon 78 40 37

Haben Sie Lust wissenschaftliche Geräte zu warten?

Aber die Lust allein genügt natürlich nicht. Sie müssen schon etwas mitbringen, um die „Eingeweide“ unserer Erzeugnisse richtig verstehen und pflegen zu können:

Gute elektronische Kenntnisse

**Etwas Englisch, damit Sie unsere
Bedienungsanleitungen u. Schaltbilder
lesen können**

**Fleiß, Ausdauer und geistige
Beweglichkeit**

Bereitschaft zu reisen

Wenn Sie diese Voraussetzungen erfüllen, können wir Ihnen in einem unserer technischen Büros eine gut dotierte, weitgehend selbständige Tätigkeit bieten.

Bitte, richten Sie Ihre Bewerbung mit ausführlichen Unterl. an

ARL-BAUSCH & LOMB GMBH

8000 München 13, Dewetstraße 14, Telefon 08 11/35 69 31

Universitäts-Forschungsinstitut in
Mainz sucht

Rundfunk-Fernsehtechniker

für die Elektronikwerkstatt mit
guten theoretischen Kenntnissen
und praktischen Erfahrungen für
Bau und Reparatur elektronischer
Meßgeräte

(Einstellung im Angestelltenver-
hältnis nach BAT, Essensgeldzu-
schuß, Beihilfen im Krankheits-
fall.)

Bewerbungen erbeten an

**Direktor des Instituts für Kernphysik
der Johannes-Gutenberg-Universität
6500 Mainz, Joh.-Joachim-Becher-Weg 33**

Wir suchen zum 15. Juni oder 1. Juli ins Allgäu
selbständig arbeitenden, perfekten

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Innen- und Außendienst. Wir bieten ange-
nehme Dauerstellung, leistungsgerechte Bezah-
lung und geregelte Arbeitszeit. Angebote mit
Gehaltswünschen unter Nr. 6829 Z an den Verlag.

Ausbilder

(Elektro-Ingenieur der HTL)

mit Erfahrung in der Erwachsenenbildung für
die Fachrichtung Industrie-Elektronik und Daten-
verarbeitung für Berufsförderungswerk gesucht.

Meldung an
Elisabeth-Stiftung des DRK, 6588 Birkenfeld-Nahe

Wir sind: die deutsche Tochtergesellschaft des in Dallas/USA beheimateten größten
Halbleiter-Produzenten der Welt.

Wir fertigen: Transistoren, Integrierte Schaltungen, Dioden, Feldeffekttransistoren usw.

Wir suchen: für interessante Meß- und Schaltungsaufgaben für unser Applikationslabor

Junior-Techniker für HF/NF

für Parametermessungen, Erstellung von Meßaufbauten usw.

Techniker

mit Erfahrung im HF/NF- und evtl. Digitalsektor zur Lösung von
Schaltungsproblemen.

- Wir bieten:
1. die Chance, mit einem jungen Team zusammenzuarbeiten,
 2. am Erfolg eines in rascher Expansion befindlichen Unternehmens
teilzuhaben,
 3. mit modernsten Geräten und Techniken vertraut zu werden,
 4. Aufstiegsmöglichkeiten ganz Ihren Fähigkeiten entsprechend,
 5. ein der jeweiligen Position entsprechendes überdurchschnittliches Gehalt
(13 Monate)
 6. sehr gute sonstige Sozialleistungen,
 7. Mithilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, der Angabe des Wohnraum-
bedarfes und der Gehaltsvorstellung erbitten wir an



TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND GMBH

— Personalabteilung —

805 Freising, Kepserstraße 33

Ingenieur

DIGITALTECHNIK

Digitale Steuerungstechnik
Nachrichtentechnik und
Meßtechnik.

Wir suchen erfahrene oder direkt von der
Hochschule bzw. Ingenieurschule kommende
Entwicklungsingenieure für Geräteentwicklung
oder Systemplanung.

Bitte nehmen Sie Verbindung auf mit unserer
Personalleitung.
8 München 80, Mühldorfstraße 15, Tel. 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ



Ingenieur

NACHRICHTEN-ANLAGEN

Für die Entwicklung von modernen Klein-
geräten der Kurzwellentechnik und Sende-
Empfangsanlagen mit automatischer
Abstimmung, transistorisierte Leistungsstufen
für Sendegeräte der Flugsicherung, Anlagen-
Projektierung von UKW-Rundfunk- und
Fernsehsendern mit Leistungen bis zu 20 kW.

Bitte nehmen Sie Verbindung auf mit unserer
Personalleitung.
8 München 80, Mühldorfstraße 15, Tel. 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ



Ingenieur

FLUGFUNK und FUNKORTUNG

Die Flugsicherung gehört in Anlehnung an die
Entwicklung der Flugtechnik zu unseren
modernsten und interessantesten Arbeits-
gebieten, Ingenieure mit schöpferischen
Fähigkeiten finden hier ein ideales
Betätigungsfeld.

Bitte lassen Sie sich genauer informieren.
Wir arrangieren gerne ein Gespräch mit den
leitenden Herren unserer Labors.
Personalleitung, 8 München 80,
Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ



KLEIN-ANZEIGEN

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.
Ziffernanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.-FS-Techniker, 21 J., Kl. 3, Farbfernsehlehrgang, sucht neuen Wirkungskreis, mögl. Innendienst, im Raum Bonn-Siegburg. Angebote unter Nr. 6849 W

Radio- und Fernseh-Technikermeister (40 J.), ca. 15 Jahre selbstständig gewesen, z. Z. in ungekündigter Stellung als Werkstattleiter, sucht sich aus wirtschaftlichen Gründen kurzfristig zu verändern. Angebote unter Nr. 6846 T

Elektromechaniker, 21 J., hat Interesse für Radio- u. Fernsehtechnik, möchte sich daher verändern. Wer bietet **Lehr- oder Anlernstelle** zum 1. 10. 68? Führerschein 1 u. 3 vorhanden. Angebote unter Nr. 6845 S

Fernseh-Techniker, 30 Jahre, verheiratet, 2 Kinder, sucht sich zu verändern. Raum Bayern bevorzugt, möglichst mit Wohnung. Angebote unter Nr. 6850 X

VERKAUFE

Hi-Fi-Stereotonband Grundig TM 340, 8 Mon., DM 550.- Uerlings, 45 Osnabrück, Johannisstr. 55

UHER 4000 REPORT-S. Motor defekt, sonst einwandfrei, 245 DM. Angebote unter Nr. 6848 V

UHER 4000 Report-L. kpl., mit Netz- u. Ladegerät, dyn. Fernst.-Mikrofon M 514, 6 Doppelspielbänder, 13 cm für 420 DM zu verkaufen. Angebote unter Nr. 6847 U

Oszillograf HEATHKIT IO-12 E de Luxe, mit Abschirmzylinder, 1 Teiler- und 1 Demodulatorstastkopf, alles neuwertig, zus. DM 480.-. H.-Jürgen Poppel, 5248 Wissen/Sieg, Streitholz

Verkaufe aus Nachlaß Transceiver HEATHKIT GW 14 A (2 Monate alt), Preis: 475 DM. Angebote unter Nr. 6838 A

2 x 15-W-Stereo-Verstärker, LA 224 T, 200 DM. Kopfhörer, ES-300, 40 DM. Reinhard, Niederfranke, 4985 Dünne 225

1 Handfunksprech-Gerät, 1,5 W, 27 Mc.-Band für DM 220.-. Angebote unter Nr. 6841 M

KW-Empf. Hallicrafters SX-110, 0,5-30 MHz, Bandspr., wenig gebr., DM 500. Goehrt, 28 Bremen 20, Fr.-Mehring-Str. 21

Verkaufe Oszillogrometer OSM 6 für 260 DM (600 DM), ferner 1 Oszillografenrö. Valvo DH 7-78 u. 4 RCA-Röhren 5876, neu gegen Höchstgebot. Angebote unter Nr. 6840 L

2 Stück Studio-Schmetterlings - Langlebensköpfe, neu - Wiedergabe und Aufnahmekopf - WC 06 und AC 06, preiswert zu verkaufen. Angebote unter Nr. 6839 K

REVOX-G 36, Kofferausführung, 19-9,5 (Herbst 1966), tadello., für DM 800.- zu verkaufen. Dr. H. R. Koch, 53 Bonn, Goebenstr. 6

Beyer-Kopfhörer DT 48 u. DT 48 S, neuwertig (120.-) + (150.-). **Telef.-Schneidverstärker V 69 a** (400.-, wie neuwertig) und **MAIL-HAK - Schneidverstärker V 44 c** (200.- DM). **Telef. KL 85 Magn.** (350.-) od. gegen Geb. Angeb. unter Nr. 6828 Y

Gelegenheit! Sendeempf. 100-156 MHz, 10 W, 27 Rö. m. 14 Ers.-Rö., neu, 210 DM. **QQEO 4/20**, org., 25 DM. **Präz. Drehkos 125 p.** à 10 DM. **3 Trafos**, Sek. 250/6,3 V, 0,14/4,5 A, Hochsp.-Tr. 1 kV/50 mA, 10 DM. **Bernh. Szesny**, 3305 Niedersiekte

Gelegenheit! Wegen Auswanderung eine fast neue Hi-Fi-Stereo-Tuner-Anlage (Heathkit) mit Lautsprecherboxen sehr preisw. abzugeben. **Besdziek 6749** Steinfeld/Pfalz, Ob. Hauptstraße 38, Telefon 06 34 23-3 44

SUCHE

Fernbedienung FB 31 für Bildmeister I gesucht. Angebote unter Nr. 6836 H

Suche doppels. Kupfer-Kascho-Pertinax. Angebote unter Nr. 6844 R

Suche Funkschau-Hefte 1 bis 6/47; 3/4/53 oder jew. G. Jahrgang. **Hefner, 791 Neu-Ulm** Bahnhofstr. 76

VERSCHIEDENES

Übernehme Bestückung von Leiterplatten und Verdrahtung von Kleingeräten. **Zuschriften** unter Nr. 6843 P

Raum Aachen-Düsseldorf Fernseh-Technikermeister sucht Partnerschaft ev. Konz.-Träger. Angebote unter Nr. 6837 Z

Übernehme Industrievertretung, Elektro-, NF-, HF-Werkstatt vorhanden. **Angebot an Schulz, 1 Berlin 36**, Postfach 102

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
Agfa-Gevaert	923	Löttring	931
Akkord	879	Maier	934
Arlt	930, 938	Merkelbach	932
Barthel	934	Mentor	885
Bauer	934	Mühlbauer	938
Bergmann	934	Müter-Meßgeräte	928
Bernstein	928	Nadler	882, 884, 885
Bing	934	National Matsushita	883
K. H. Böhm	926	Neller	928
R. H. Böhm	934	Neye	880, 882
Braun	932	Niedermeier	926
Caramant	880	Rael-Nord	928
Christiani	938	Rali-Antennen	931
Conrad	925, 933	Rausch	929
Edelmann	926	Rhein-Ruhr-Antennen	933
Electron Music	934	Richter	931
Elektro-Versand	934	RIM	878, 924
Embrica	934	Rimpex	924, 934
Engel	933	Rohde & Schwarz	889
Enslin	934	Seelig	933
Euratele	928	SEL	874
Felzmann-Versand	934	Sennheiser	890
Femeg	929	Sinn	887
Fernseh-Schnelldienst	934	Superior Elektronik	931
Fernseh-Service-Gesellschaft	934	Schäfer	927
Funat	932	Schaffer	932
Funke	933	Scheicher	929
Graetz	877	Shinkinger	934
Grapama	931	Schneider	931
Gröteke	932	Schünemann	928
Gruber	934	Stein	934
GS-Elektronik	934	Stier	934
Heathkit	876	Studiengemeinschaft	935
Heer	931	Telefunken	886
Heinze & Bolek	929	Telemat-Antennen	933
Heningner	881	Telva	924
Hummelt Handelsgesellschaft	932	Thuir	929
Institut für Fernunterricht	933, 935	Valvo	875, 888
Kaminzky	938	Vergohsen	933
Karst	924	Völkner	927, 930
Kasubek	928	Walter-Antennen	932
Klein + Hummel	885, 924	Walther	934
Könemann	885	Wesp	932
Kondermann	933	Westermann	939
Konni	934	Weyersberg	940
Kroha	926	Witt	931
Kroll	931	Wuttke-Quarze	933
Lange	934	Zars	933
De Levie	931	Zettler	929

Get. Schaltungen

für alle Funkschaulösungsanleitungen ab Lager. Heft-Nr. und Bezeichnung angeben.

Industriemäßiges Aussehen gibt Ihrem Gerät mehr Wert!

Ing. H. Mühlbauer
806 Dachau, Postf. 173

Radio- und Fernseh-Techniker-Meister

sucht als Konzessionsträger stille Teilhaberschaft. **Angeb. unt. Nr. 6523 U**

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Junger, zielstrebig

Radio- und Fernseh-Techniker-Meister

der an absolut selbständiges Arbeiten gewöhnt ist, sucht inter. ausbaufähige Position. Raum Niederrhein bevorzugt. **Zuschriften erbeten an den Franzis-Verlag unter Nr. 6835 G**

Radio- u. Fernseh-Techn.-Meist. u. Elektro-Meister mit langjähriger Erfahrung in Rundfunk-, Fernseh- u. Elatechnik, auch 5-Normen-Geräte, Pal- und Secam-Farbverfahren, vertraut mit Lehrlingsausbildung u. Erfahrung in Industrie- und Transistortechnik. **Französis. Sprachk., sucht entspr. Wirkungskr. Zuschriften unter Nr. 6830 A**

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernseh-Technik

Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz, Postfach 1052

Rundfunk- und Fernseh-Technikermeister

28 Jahre (Werkstattleiter), mit besten Fachkenntnissen, sucht zum 1. 7. Dauerstellung. **Angebote unter Nr. 6858 H** an den Verlag.

Radio- und Fernseh-Techniker

23 J., verh., z. Z. als Elektroniker in der Meß- und Regeltechnik tätig, sucht zum 1. 7. 1968 neuen Wirkungskreis (Handel oder Industrie, Vertreter bzw. Verkäufer ebenfalls angenehm). Bei Angebot als FS-Techniker muß Möglichkeit zur späteren Geschäftsübernahme vorhanden sein. **Freundliche Angebote erbeten unter Nr. 6834 F**

Radio- Fernseh-Techniker-Meister

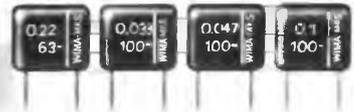
39 Jahre, verh., Führerschein Kl. 3. Langjährig als Werkstattleiter und Lehrlingsausbilder tätig gewesen, perfekt in allen vorkommenden Arbeiten, auch Farbe, sucht neuen Wirkungskreis. **Angebote mit Gehaltsangabe erb. unt. Nr. 6854 D**

Metallisierte Polyester-Kondensatoren sind moderne Bauelemente neuzeitlicher Gerätetechnik:

Sie sind **spezifisch klein** und passen sich damit dem allgemeinen Trend der Verkleinerung der Bauelemente an. Ihre Einbauvorteile sind auf jeden Fall optimal, was von Turmbauformen nichtmetallisierter Ausführungen nicht ohne weiteres gesagt werden kann.



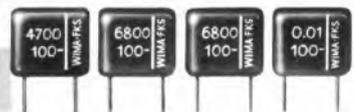
WIMA-MKS



WIMA-MKS-Kondensatoren werden vielmillionenfach in Radio-, Fernseh- und elektronische Geräte eingesetzt. Sie ermöglichen eine große Packungsdichte, sind **selbstheilend** und **betriebs sicher**. Exakte Rasterabstände ab 7,5 mm. Nennspannungen ab 63 V- bzw. 100 V-.

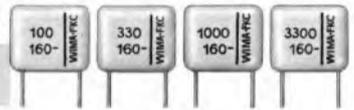
Kleinere Kapazitätswerte werden in der gleichen steckbaren Bauform dagegen mit Metallfolienbelägen verwendet:

WIMA-FKS

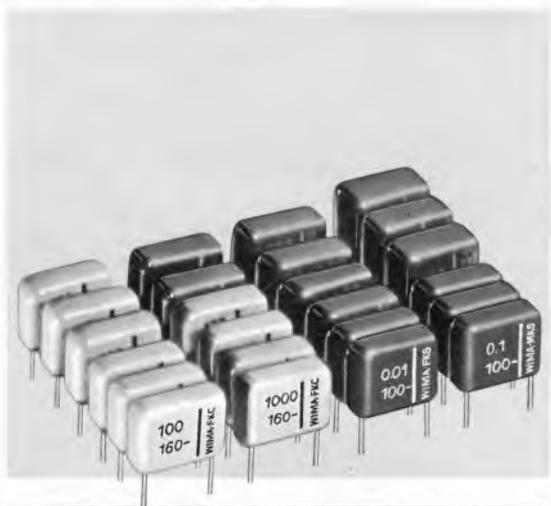


WIMA-FKS-Kondensatoren mit Polyester-Dielektrikum. Vorzugswerte von 4700 pF bis 0,01 µF bzw. 0,022 µF. Hinsichtlich ihrer Bauform haben Sie die gleichen Vorteile wie WIMA-MKS.

WIMA-FKC



WIMA-FKC-Kondensatoren mit Polycarbonat-Dielektrikum. Vorzugswerte 100 pF bis 4700 pF. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und in temperaturabhängigen Schaltungen. Eingengte Toleranzen $\geq + 2,5\%$.



WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel. 40 80 12 · FS 04/62 237



B 3108

Gestellschränke

für Elektroakustische Anlagen



in
Schulen
Krankenhäusern
Altersheimen
Industriebetrieben
Warenhäusern

Der Gestellschrank kann
mit
Verstärkern von 10–150 W
Vorverstärker
Plattenspieler
Tonbandgerät
Rundfunkgerät
Gong
Kontroll- und Schaltfeldern
sowie Relaisfeldern und
anderen automatischen
Einrichtungen ausgerüstet
werden.

Geben Sie uns Ihre Probleme
bekannt – wir lösen sie.

GEBRÜDER WEYERSBERG · 565 SOLINGEN-OHLIGS

Fernsprecher SOLINGEN 719 44 · Postfach 920 · Fernschreiber 8 514 726