

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Transistor-Funksprechgerät
für die neue C-Lizenz

Ein Studio für elektronische Musik

Tiefpaßfilter zum Vermindern von
Störungen bei Stereoempfang

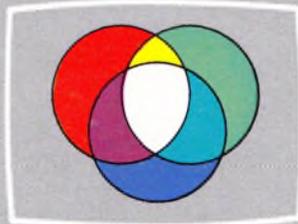
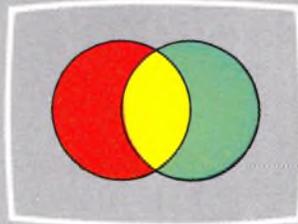
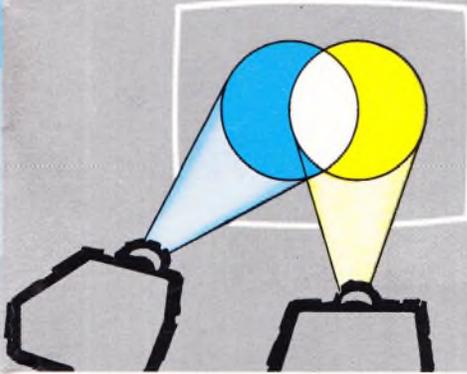
Die temperaturkompensierte Z-Diode

Unser Titelbild illustriert Begriffe der Farbfernsehtechnik; ausführliche Erläuterungen auf den Seiten 430 und 431 dieses Heftes. In der Mitte ein Dia aus der Schweizer Testbildserie; wir verdanken es dem Institut für Rundfunktechnik, München.

B 3108 D

6

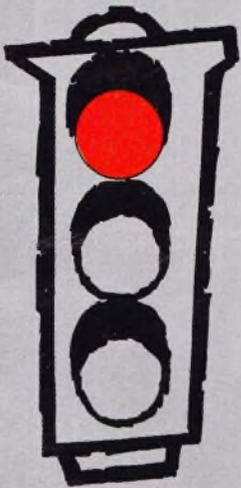
1.80 DM



Einige Beispiele zur Lichtmischung

Farb- Fernsehtechnik ohne Ballast

2. Teil
einer leicht
verständlichen Einführung



Licht kommt von leuchten



Farbe ist kein Licht



Leuchtdichte

+

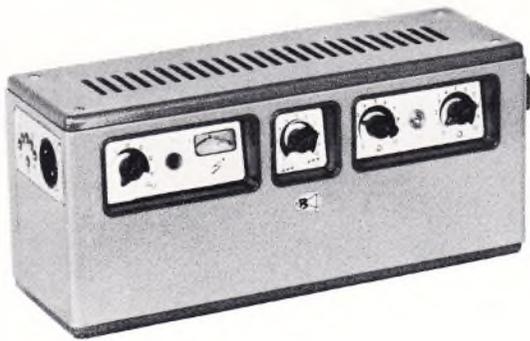


Farbart

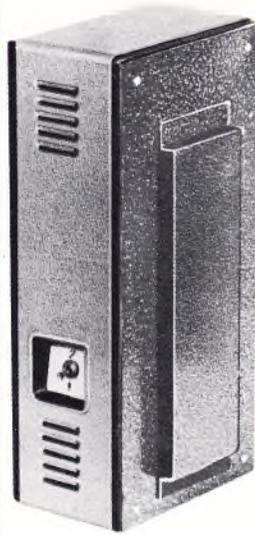
=



Farbbild



Verstärker ST 20



Transistorverstärker Nr. 107



Verstärker ST 30



BOUYER

elektroakustische Anlagen für Kirchen

Unsere Gebietsvertretungen

- 1 Berlin 31, Georg Grzelczak, Detmolder Straße 3, Tel. 86 38 08
- 4805 Brake b. Bielefeld, Ehrenfried Weber, Walther-Rathenau-Str. 360, Tel. 53 98 39
- 6271 Esch/Taunus, Detlef Vollhardt, Frankfurter Str. 27, Tel. (0 61 26) 176
- 297 Emden, H. E. Eissing KG, HansasträÙe 2, Tel. 2 00 43 / 44
- 6 Frankfurt (Main), Gebr. Weyersberg, Niederlassung, Speyerer Str. 7, Tel. 23 51 77
- 2 Hamburg 72, E. Bischoff & Sohn, Farmsen, Nerdweg 1a, Tel. 6 42 67 18
- 3 Hannover-Ricklingen, Fritz Glaw, Hahnensteg 14, Tel. 42 73 82
- 35 Kassel, Georg Schmidt, Erzberger Straße 13, Tel. 1 38 43
- 23 Kiel, Franz Ragotzky, Geibelallee 9, Tel. 4 25 77
- 5 Köln-Lindenthol, Hans Steffens, Hillerstraße 23, Tel. 44 13 35
- 68 Mannheim, Klaus Lindenberg KG, Bäckstraße 21, Tel. 2 68 96
- 433 Mühlheim (Ruhr), Fritz Kaufmann, Aktienstraße 118a, Tel. 4 72 82
- 8 München 15, Ing. Fritz Wachter, Schillerstraße 36, Tel. 55 26 39
- 85 Nürnberg, Ernst Gösswein, Kopernikusplatz 12, Tel. 44 22 19
- 7 Stuttgart, HiFi-Electronic, M. Mache, Leuschnerstr. 55, Tel. 62 01 05
- 8706 Würzburg-Höchberg, Kurt Wilhelm, Alte Steige 6, Tel. 59 07 31
- 56 Wuppertal-Elberfeld, Josef Soons, Ludwigstraße 58, Tel. 3 90 38



TK 59



TK 58



TK 57



TK 57



TK 58



TK 59

Gebr. Weyersberg, 565 Solingen-Ohligs

Postfach 920, Telefon Solingen 7 19 44, Fernschreiber 8 514 726



Bodenstativ Nr. 705



Nr. 311

Transistoren-Vorverstärker



771

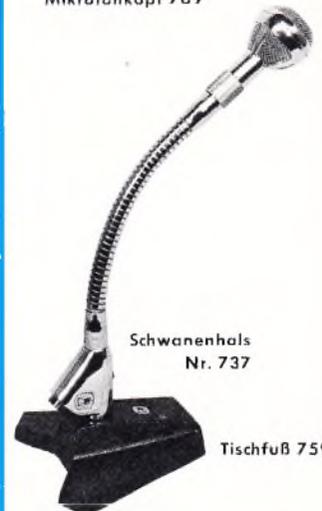


772



773

Mikrofonkopf 709



Schwanenhals
Nr. 737

Tischfuß 759

Zeigen Sie Ihren Kunden, was ein GRUNDIG Konzertschrank innen bietet.



GRUNDIG Konzertschrank Rossini

An der Formgestaltung werden sich Ihre Kunden ohnehin begeistern. Zur vollendeten Form aber gehört die perfekte Technik. GRUNDIG Konzertschränke lassen hier wie da keinen Wunsch offen. Das Modell Rossini steht hier für viele.

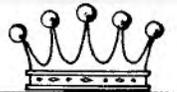
- Rundfunk-Chassis HF 300 mit 6 UKW-Programmtasten
- 6 Superphon-Lautsprecher
- 10fach-Stereo-Plattenwechsler
- Anschlüsse für Mono- und Stereo-Tonbandgeräte

GRUNDIG

**Mach Dir's leicht-
verkaufe GRUNDIG!**

Die Krönung der HEATHKIT „SB-Line“

ein Amateurgerät der Spitzenklasse, der neue



SSB-Transceiver

SB-101



Bausatz: DM 2100.—

HEATHKIT SSB-Transceiver SB-101

Das Spitzengerät seiner Klasse auf dem Weltmarkt und zugleich auch die Krönung des HEATHKIT SSB-Amateurgeräte-Programms. Ein technisch ausgereifter Sende/Empfänger für den anspruchsvollen Amateur, der wirklich keine Wünsche offen läßt. Die Perfektion, die vielseitigen Betriebsmöglichkeiten und der außergewöhnliche Bedienungskomfort dieses Transceivers dürften auch die letzten Zweifel an der Qualität der oft kritisierten Amateur-Bausatzgeräte beseitigen:

- SSB- und uneingeschränkter CW-Betrieb auf allen Kurzwellenbändern zwischen 80 und 10 m.
- Frontplattenumschalter für das eingebaute 2,1 kHz-Einseltenbandfilter (USB/LSB) und das als Zubehör lieferbare 400-Hz-CW-Filter SBA-301-2.
- Vielseitige betriebstechnische Möglichkeiten — z. B. getrennter DX- und TX-Betrieb nach Anschluß des neu entwickelten externen LMO SB-640, der voraussichtlich ab Mai 1967 lieferbar sein wird.

Technische Daten:

EMPFÄNGER — Empfindlichkeit: 1 μ V für 15 dB SNR (SSB), **SSB-Trennschärfe:** 2,1 kHz bei -6 dB, 5 kHz bei -60 dB, **CW-Trennschärfe** (bei eingebautem CW-Filter SBA-301-2): 400 Hz bei -6 dB, 2 kHz bei -60 dB, **Eingangsimpedanz:** niederohmig, unsymmetrisch, **Ausgangsimpedanz:** niederohmig für Lautsprecher, hochohmig für Kopfhörer, **Spiegelfrequenz- und Nebenwellenunterdrückung:** besser als 50 dB, **Interne Störsignale:** kleiner als 1 μ V (am Antenneneingang).
SENDER — **Gleichstrom-Eingangsleistung:** 180 W P.E.P. bei SSB-, 170 W bei CW-Betrieb, **Tastverhältnis** 50%, **HF Ausgangsleistung:** 100 W (15–80-m-Band), 80 W

(10-m-Band) bei Anschluß einer künstlichen 50- Ω -Antenne, **Betriebsartenumschaltung** **Sender/Empfänger:** (SSB) VOX oder PTT, (CW) Gittertastung, gesteuerte VOX durch 1-kHz-Ton (über Lautsprecher mithörbar), **Nebenwellenabstrahlung:** -55 dB, **Oberwellenausstrahlung:** -45 dB, **Mikrofonleistung:** hochohmig, **Trägerunterdrückung:** -50 dB, **Seitenbandunterdrückung:** -55 dB, **Störabstand:** -40 dB, **HF-Kompression (TALC):** über 10 dB bei 0,1 mA Endstufen-Gitterstrom, **Abstimmbereiche:** 3,5–4,0 / 7,0–7,5 / 14,0–14,5 / 21,0–21,5 / 28,0–28,5 / 28,5–29,0 / 29,5–30,0 MHz, **Frequenzstabilität:** \pm 100 Hz/Std. nach 20 Minuten Betriebszeit, \pm 100 Hz bei Netzspannungsschwankungen von \pm 10%, **Betriebsarten** USB, LSB, CW, **Ablesegenauigkeit:** \pm 200 Hz in allen Bandbereichen, **Eichgenauigkeit:** \pm 400 Hz auf den nächsten 100-kHz-Eichpunkt bezogen, **Mechanische Genauigkeit des Skalenantriebs:** \pm 50 Hz, **Eichquarz:** 100 kHz, **NF-Frequenzgang:** 350–2450 Hz \pm 3 dB, **Regler und Schalter an der Frontplatte:** LMO (Hauptabstimmung), Treiberstufen-Abstimmung und Preselektor, Endstufenabstimmung, Antennenanspannung, Mikrofon- und CW-Pegelinstellung, HF- und NF-Verstärkung, Umschalter für: Betriebsart, Bandbereich, VOX, PTT, Eichung, Ein/Aus, Meßinstrument, **Regler und Schalter im Inneren des Gerätes:** Einstellregler für: VOX-Empfindlichkeit und -Verzögerung, Anti-VOX, Träger-Null, Meßinstrumenten-Nullpunkt, CW-Mithörton-Lautstärke, HF-Ausgangsspannungs-Anzeige, Endstufen-Gittervorspannung, Kopfhörer-Lautstärke, Neutralisation, **Anschlüsse an der Chassis-Rückseite:** Steckverbindungen für: CW-Taste, Lautsprecher, Kopfhörer, Reserve A und B, ALC-Input von der Endstufe, HF-Ausgang, Umschalter für getrennte Empfangsantenne, **Stromversorgung:** durch HEATHKIT-Universal-Netzteil HP-23 E (bei ortsfestem Betrieb) oder HEATHKIT-Transistorwandler HP-13 (bei Mobilbetrieb).
Abmessungen: 376 x 165 x 344 mm, **Gewicht:** 11,5 kg.

SSB-Transceiver SB-101
 CW-Kristallfilter SBA-301-2 (400 Hz)
 Universal-Netzteil HP-23 E
 Transistorwandler HP-13

Bausatz: DM 2100.— Gerät: auf Anfrage
 DM 135.—
 Bausatz: DM 259.— Gerät: DM 349.—
 Bausatz: DM 369.— Gerät: DM 465.—

Alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.— auch auf Teilzahlung lieferbar. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin. Ausführliche technische Datenblätter mit Schaltbildern und den HEATHKIT-Katalog 1967 mit über 150 weiteren Modellen erhalten sie kostenlos gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes.

HEATHKIT-Geräte GmbH Abt. 6

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main, Robert-Bosch-Straße 32–38
 Telefon (0 61 03) 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT Elektronik-Zentrum
 8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. 08 11 – 33 89 47

Osterreich: Schlumberger Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S.A., 8. Ave. de Frontenex, 1211 Genéve 6

Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333
 8040 Zürich 40

Telion AG, Albisrieder Straße 232, 8047 Zürich 47

Schweden: Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2–4,
 Lidingö 1/Stockholm

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog 1967

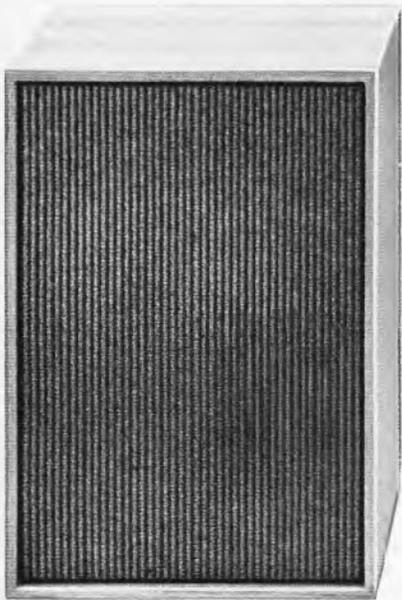
Ich bitte um Zusendung folgender Einzelbeschreibungen
 (bitte Gerätetyp genau angeben)

Name

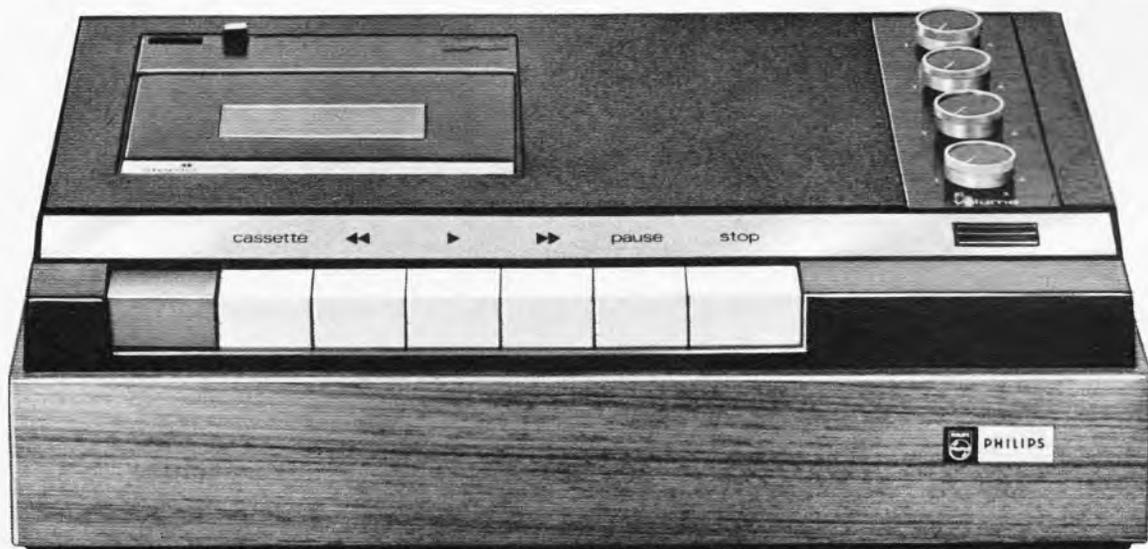
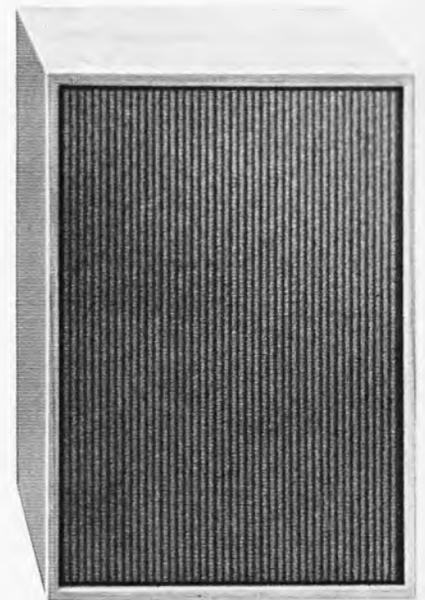
Postleitzahl u. Wohnort

Straße u. Hausnummer, (Bitte in Druckschrift) **F**

Philips — wegweisend in der Magnetbandtechnik



Der erste Cassetten- Recorder für Stereo ist da!



Philips Cassetten-Recorder 3312, Netzanschluß, Edelholzgehäuse

Dieser Cassetten-Recorder bringt alle Voraussetzungen mit, um ein Bestseller unter den Tonbandgeräten zu werden. Vollendeter Klanggenuß — durch Stereo. Phantastisch einfache Bedienung.

Also genau der richtige Cassetten-Recorder für verwöhnte Kunden — wie Ihre.

4 Punkte für den Verkauf:

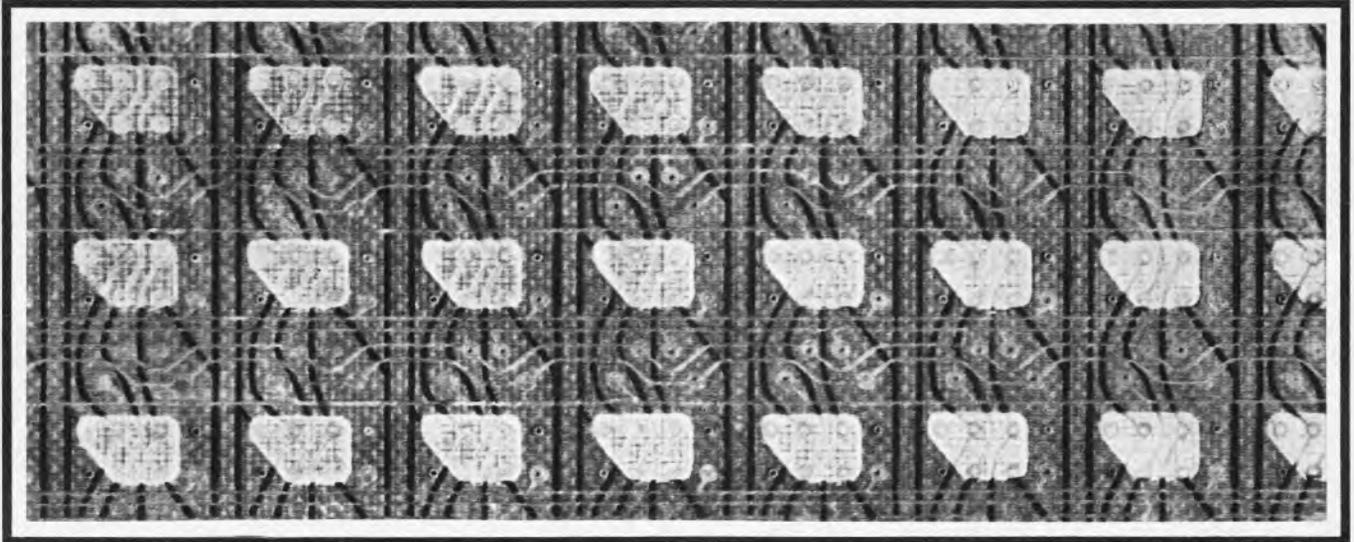
- Wiedergabe der Musik-Cassetten in Stereo (zweikanalig über getrennte Lautsprecher)
- Stereoaufnahme und Wiedergabe leicht gemacht durch das geniale Compact-Cassetten-system
- volltransistorisiert — darum sofort spielbereit
- Drucktastenbedienung, Balance- und Klangregler, Zählwerk



....nimm doch
PHILIPS

1967
29. April-7. Mai

Elektronik auf der Hannover-Messe



Sie wollen sich über den Markt der Welt orientieren? Sie brauchen einen Überblick über Ihre Branche? Die Hannover-Messe ist dazu der ideale Platz. Denn hier finden Sie 5 500 Firmen aus 30 Ländern der Erde — übersichtlich nach Branchen geordnet. Ihr Fachgebiet ist dabei. Auch 1967 wird das Angebot international und vielseitig sein. Sie sollten es deshalb nicht versäumen, auch 1967 nach Hannover zu kommen.

Fachprospekte und weitere Informationen durch: Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG, 3 Hannover-Messegelände

... Markt der Wirtschaft
unserer Welt



**HANNOVER
MESSE**



MLP-150 DM 36.40



MLP-300 DM 42.25

Formschöne Stahlblech-Leergehäuse zu interessanten Preisen

Stabiler Aufbau — leichte Bearbeitungsmöglichkeiten — formschönes Aussehen — geschmackvolle Farbabstufung — das sind die hervorstechenden Merkmale eines ISKRA-Gehäuses. Und weitere Pluspunkte: Kurzfristige Lieferung — günstige Preise! Beide Gehäusetypen werden grundsätzlich ungelocht geliefert. Zur Bearbeitung läßt sich die in einem Gußrahmen gehaltene Aluminium-Frontplatte leicht lösen. Die Lackierung der Gehäuse weist einen dunkelblauen Farbton auf, von dem sich die hellgraue Frontrahmen- und Frontplattenlackierung vorteilhaft absetzt.

GEHÄUSETYPE MLP-150

Eine Gehäuseausführung, die besonders für den Bau von Röhrevoltmetern, Ladegeräten, Widerstandsdekaden, Transistor-testern usw. geeignet ist.

Zum Lieferumfang gehören neben dem eigentlichen Gehäuse (einschließlich Frontrahmen und Frontplatte) auch vier Gummifüße und ein Tragegriff. Entlüftung durch Schlitze auf der Oberseite des Gehäuses.

Maße: (ohne Griff) 160 x 240 x 150 mm

Frontplatten-Ausschnitt: 140 x 220 mm

Frontplatten-Stärke: 3 mm

GEHÄUSETYP MLP-300

Eine Gehäuseausführung, die besonders für den Bau von Oszillografen, NF- und NF-Generatoren, stabilisierten Spannungsquellen usw. geeignet ist.

Zum Lieferumfang gehören neben dem eigentlichen Gehäuse (einschließlich Frontrahmen und Frontplatte) auch vier Gummifüße und ein Tragegriff. Entlüftung durch Schlitze auf der Oberseite des Gehäuses.

Maße: (ohne Griff) 160 x 240 x 300 mm

Frontplatten-Ausschnitt: 140 x 220 mm

Frontplatten-Stärke: 3 mm

Type	Nettopreis bei Abnahme von				
	2—9 Stück	10—49 Stück	50—99 Stück	100—499 Stück	über 500 Stück
MLP-150	DM 32.76	DM 30.94	DM 29.12	DM 25.48	DM 21.84
MLP-300	DM 38.03	DM 35.91	DM 33.80	DM 29.58	DM 25.35



Arlt-Radio Elektronik

4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61 a
Postfach 1406, Postscheck Essen
37336, Tel. 8.00.01, Telex 8587343

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27
Postfach 225, Postsch. Berlin-W
197 37, Tel. 68 11 04, Telex 183 439

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 401 03, Tel.
62 44 73

NEU

Europa-Taste

zu Hause
Europa
hören,
in Europa
die Heimat
hören!

Jetzt auch der neue »bajazzo de luxe« mit Europa-Taste!



TELEFUNKEN

EUROPA-TASTE

Wesentliche Empfangsbesserung auf Mittelwelle durch Bandspreizung (1415...1620kHz). Vorteil beim Empfang großer europäischer Unterhaltungs- und Informationssender, wie z.B. Radio Saarbrücken, Radio Luxemburg, Radio Monte Carlo, Wien, Brüssel III, Radio Vatikan, Deutschlandfunk, Nizza, Westdeutscher Rundfunk (WDR) und Bayerischer Rundfunk (BR).

GROSSRAUMKLANG

Der große dynamische Konzertlautsprecher (13 x 18 cm) im Holzgehäuse bietet eine Klangfülle und Transparenz, die für Koffergeräte ungewöhnlich ist.

Eine großartige Neuheit von TELEFUNKEN.

1 MΩ / V



Elektronisches Millivoltmeter VX 203 A

Das unentbehrliche Servicegerät
- für den mobilen Rundfunk - und Fernsehbetrieb 1967
- für transistorisierte Steuerungen
- für den vielseitigen Laborbedarf der Entwicklung
Netzunabhängig - Transistorisierter Differentialverstärker.

Messbereiche :

V = : 10 - 30 - 100 - 300 mV - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V.

Innerer Widerstand : 10 mV bis 30 V : 1 MΩ/V.
100 V bis 1000 V : 10 MΩ..

A = : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 μA - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 mA - 1 - 10 A.

Spannungsabfall : 10 mV.

WIDERSTANDSMESSUNG : 3 Ω bis 30 MΩ in 3 Bereichen.

Durch zahlreiche Zusatzgeräte, wie Sonden, Nebenwiderstände usw. können weitere Anwendungsmöglichkeiten geschaffen werden :

- Messung von Wechselspannungen
- Messung sehr hoher Spannungen
- Messung sehr grosser Ströme
- Messung von Gleichspannungskomponenten in HF-Kreisen.

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

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

SCHWAIGER

UHF-Tuner mit Transistoren AF 239

(Frequenzbereich 470-860 MHz; eingebauter Zahnradtrieb 3:1; Verstärkung ca. 24 dB, Rauschzahl ca. 6 kTo)

Aus neuester Fertigung mit Schalt- und Anschlußschema

Wahlweise sofort lieferbar:

NORMAL-TUNER

Mod. 5563/EO 1
Antenneneingang 240 Ohm
ZF-Ausgang 60 Ohm

Converter-TUNER

Mod. 5562/EO 1
Antenneneingang 240 Ohm
Ausgang 240 Ohm symm. mit eingebautem Symmetrierübertrager, UHF-Bereich wird auf Band I, Kanal 3 oder 4 (auf Wunsch auch Kanal 2) umgesetzt
1 Stück DM 35,-
3 Stück DM 34,-
10 Stück DM 32,50

Converter-TUNER Mod. T 501

wie Mod. 5562/EO 1, jedoch anschlussfertig verdrahtet zum Schnelleinbau in jed. FS-Gerät
1 Stück DM 44,-
3 Stück DM 42,-
10 Stück DM 40,50

UHF-CONVERTER im Gehäuse

mit AF 239, Netzteil und Linearskala (Mod. 5580/K 3)
1 Stück DM 61,-

UHF-VERSTÄRKER Mod. 5571

mit AF 239 (Verstärkung ca. 26 dB) durchstimmbar für gesamten UHF-Bereich (Band IV + V)
1 Stück DM 64,-
3 Stück DM 62,50

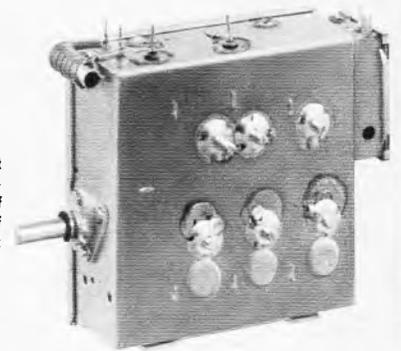
Größere Stückzahl nach Anfrage

Auf alle Teile 6 Monate Garantie!

ALFRED MAASSEN - Elektronische Bauelemente

46 Dortmund, Heiliger Weg 48, Tel. 52 44 37

Bitte fordern Sie auch unsere neue Röhrenpreisliste an!



Elektronische Bauelemente mit hoher Qualität und großer Zuverlässigkeit



dreipoliger Miniatur-Wippschalter



SJ-1150

Batterie-Halter



XX-2203

44poliger Vielfachanschluß



SI-1511

Krokodilklemmen



SK-3201

- Stecker
- Klinken
- Schalter
- Sockel
- Klemmleisten
- Lampenhalter
- Lampensockel
- Sicherungselemente
- Glas-Sicherungen
- Abschirmbecher
- Lötleisten
- Klemmschrauben
- Steckverbindungen
- Clips, Tastspitzen und Klinken
- Andere Bauelemente

Wegen weiterer Informationen schreiben Sie bitte an

SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.
5-5, 6-chome Togoshi, Shinagawa ku, Tokyo, Japan
Tel. (783) 1171
Telegramm "SHOWAMUSEN" Tokyo

Agent für Westdeutschland
F. KANEMATSU & CO., G. m. b. H.
Düsseldorf, Klosterstrasse 112
Phone: 353586/87/88/89/90



*Welches Mikrofon
Sie auch wählen
Sie wählen
Qualität*



M 69



M 610



M 260

... denn Präzisionsarbeit ist für Herrn Birnstiel,
den Meister unseres Werkzeugbaus, selbstverständlich – so selbstverständlich
wie für alles, was von **BEYER** kommt. Verlangen Sie

Wir stellen aus auf der
Hannover-Messe
in der Halle 11, Stand 65

Wir suchen leistungsfähige Vertretung für Österreich und Norwegen

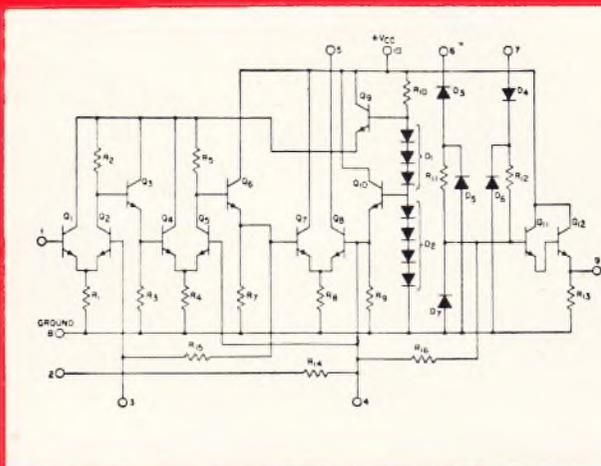
Mikrofone aus Heilbronn
Mikrofone aus dem Hause **BEYER.**

BEYER

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8
POSTFACH 170 · TEL. 82348 · FERNSCHR. 7-28771

4 neue integrierte Schaltungen der RCA-Linear-Economy-Reihe

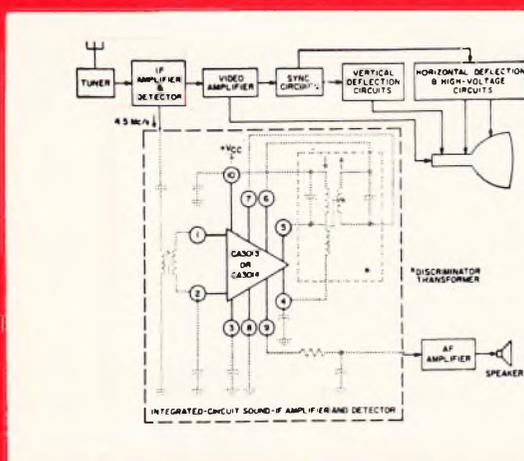
... verwendbar in Schaltungen



Außergewöhnlich hohe Verstärkung

- **Spannungsverstärkung:** 67 dB Kennwert α bei 4,5 MHz
- **Leistungsverstärkung:** 75 dB Kennwert α bei 4,5 MHz
- **Ausnehmend gute Begrenzeigenschaften**
- **Eingangs-Grenzspannung (Kennlinienknick):** 300 μ V bei 4,5 MHz TO-5-Gehäuse

wie diese ...



Vorzügliche AM-Unterdrückung

- **> 50 dB α bei 4,5 MHz**
- **Vier Funktionen auf einem monolithischen „Chip“**
- **Zf-Verstärker**
- **AM- und Rauschbegrenzer**
- **FM-Gleichrichter**
- **Nf-Vorstufe**

Neue wirtschaftliche Bauweise für Fernseh- und FM-Geräte bei Frequenzen zwischen 100 kHz und mehr als 20 MHz

Die vier neuen RCA-Typen eröffnen integrierten Schaltungen ein weites Anwendungsgebiet in der Nachrichtentechnik und im Gerätebau. Sie bieten jene Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit, die Sie sich immer gewünscht haben, und zwar in praktischen und preiswerten Schaltungen.

Zu dieser neuen RCA-Linear-Economy-Reihe gehören:

- CA 3011 Breitbandverstärker — bis zu 7,5 V Speisespannung*
- CA 3012 Breitbandverstärker — bis zu 10 V Speisespannung*
- CA 3013 Breitbandverstärker/Diskriminator — bis zu 7,5 V Speisespannung.*
- CA 3014 Breitbandverstärker/Diskriminator — bis zu 10 V Speisespannung.*

* empfohlener Maximalwert

Diese vier Modelle stehen jetzt für Ihre Entwicklungen und Konstruktionen zur Verfügung. Näheres über Preise und Lieferung erfahren Sie sofort bei Ihrem lokalen RCA-Vertrieb. Wegen technischer Daten schreiben Sie bitte an: RCA Electronic Components and Devices, Central & Terminal Avenues, Clark, N. J., 07066. USA.

RCA'S autorisierter Vertreter für Bundesrepublik und West-Berlin

Alfred Neye Enatechnik

2085 Quickborn bei Hamburg, Schillerstraße 14

RCA-Vertretungen: ÖSTERREICH — E. Schrack AG, Wien; BELGIEN — Inelco Belgium SA, Brussels; DÄNEMARK — Hede Nielsens Fabriker, Kopenhagen; ENGLAND — RCA Great Britain Ltd., Middlesex; FINNLAND — Telercas Oy, Helsinki; FRANKREICH — Radio Equipements SA, Paris; DEUTSCHLAND — Alfred Neye Enatechnik, Hamburg; GRIECHENLAND — Greek Electronics Co., Athens; ITALIEN — Silverstar Ltd., Milano; HOLLAND — Inelco Holland,

JETZT ERHÄLTЛИCH!

Vollständige Grundlagen über Theorie und Anwendung, die der Entwickler wissen muß. Bestellen Sie sofort ein Exemplar der Druckschrift IC 40. Preis: 2 Dollar.



Das ist die vielseitige RCA-Linear-Reihe

Type	CA 3000	CA 3001	CA 3002	CA 3004 CA 3005 CA 3006	CA 3007	CA 3008 CA 3010
Funktion	Videnverstärker	Gleichstromverstärker	Zf-Verstärker	Hf-Verstärker	Nf-Verstärker	Operationsverstärker
Verstärkung dB	37 α 1 kHz	19 α 1 MHz	24,4 α 1,75 MHz	12...16 α 100 MHz	22 α 1 kHz	60 α 1 kHz
-3 dB Bandbreite	650 kHz	16 MHz	11 MHz	100 MHz	20 kHz	300 kHz



Ein Begriff in der Elektronik

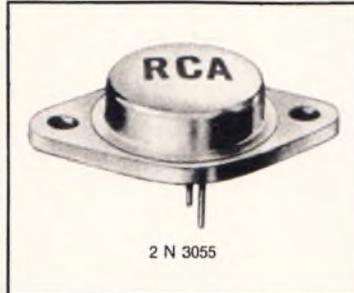
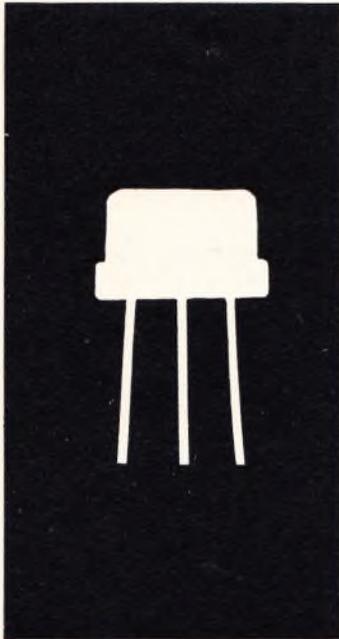
Eingetragenes Warenzeichen

Amsterdam; NORWEGEN — A/S Nera, Oslo; PORTUGAL — Telectra, SARL, Lisbon; SPANIEN — A.T.A.I.O. Ingenieros, Madrid; SCHWEDEN — Erik Ferner, Stockholm; SCHWEIZ — Baerlocher AG, Zürich; JUGOSLAWIEN — Avtotehna, Ljubljana.

Verkaufsbüro für Europa, Mittleren Osten und Afrika — RCA International Marketing, S. A., 118 Rue du Rhone, Genf (Schweiz)



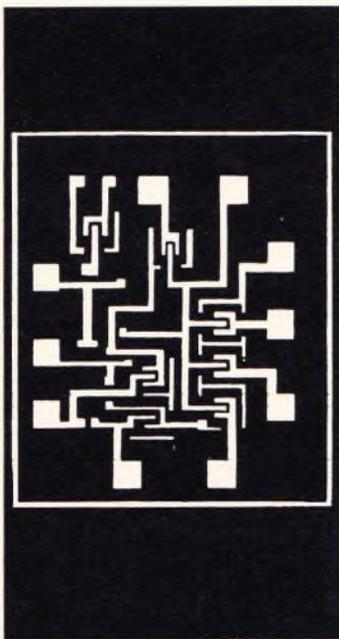
Wenn mit dem Fortschritt in der Technik Qualität + Preiswürdigkeit entscheidend sind...



Ein Arbeitspferd in der Elektronik!

- NPN-Silizium-Leistungstransistor

- homotaxial-base Struktur, hohe Sicherheit gegen second-breakdown
- $I_C = 15 \text{ A}$; $U_{CE0} = 60 \text{ V}$; $P_{tot} = 115 \text{ W}$ (25 °C Gehäusetemperatur); TO-3-Gehäuse
- große Stückzahlen ab Lager lieferbar
- preiswürdig (500er-Preis DM 7.60 pro Stück)
- 2 N 3055 von RCA

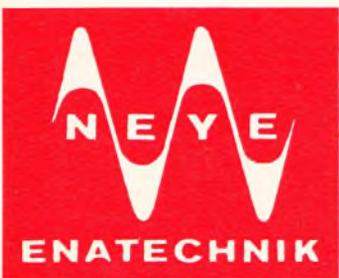


Integrierte Operationsverstärker in Monolith-Technik

- | | | |
|---------------------------|----------------------|--------------------|
| ● typ. Verstärkung | 60 dB | 70 dB |
| ● max. Betriebsspannung | $\pm 6 \text{ V}$ | $\pm 12 \text{ V}$ |
| ● typ. Ausgangsspannung | $6,75 V_{SS}$ | $14 V_{SS}$ |
| ● Arb.-Temperaturbereiche | - 55 °C bis + 125 °C | |



- CA 3008*/CA 3016** in Flachgehäuse mit 14 Anschlüssen.
CA 3010*/CA 3015** in TO-5-Gehäuse mit 12 Anschlüssen.



Bauelemente für die Elektronik

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten.

Schreiben Sie uns: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14

Fernschreiber oder Telefon: Quickborn 0 41 06/40 22,

Berlin 3 69 88 94, Stuttgart 07 11/79 38 69, München 08 11/52 79 28



Dynamic HiFi Mikrofon TM 40

Dieses Mikrofon müssen Sie nicht haben.

Aber wenn Sie es besitzen, können Sie hervorragende Tonaufnahmen machen. Geradliniger Frequenzverlauf über den gesamten Übertragungsbereich (35 bis 16.000 Hz \pm 2 dB*). Ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik. Ein Mikrofon in Ganzmetallausführung, mit eingebautem Windschutz und Sprache-/Musikschaltung — ein Dynamic HiFi Mikrofon der Spitzenklasse.

* Prüfzertifikat liegt jedem Mikrofon bei.

PEIKER acoustic

6380 Bad Homburg-Obereschbach
Postfach 235 Tel. 06172/22086

Aus der **RIM**-Bausteinfilbel

Nachnahme DM 5.30 (Schutzgebühr DM 3.50)

8/6-Watt-NF-Baugruppe „RB 6“

Volltransistorisiert mit Silizium-Transistoren Sehr betriebsicher Geeignet zum Selbstbau kleiner Verstärker aller Art.



Frequenzbereich 20 bis 20 000 Hz. Klirrfaktor 1,5 % (1000 Hz). Lautspr.-Imp. 5—8 Ω . Empfindlichkeit 100 mV. Stromvers. 24 V/0,35 A. Abm.: 155 x 75 x 35 mm. Bausatz DM 78.—; betriebsfertig DM 89.80

Qualitäts-Bauelemente — solange Vorrat —

Engel-Netztrafo N 50/1 Prim.: 110 240 V
Sek.: 1 x 250/50, 6,3 V/0,7 A, 6,3 V/2,5 A Größe M 65/35 N 50/1 nur DM 9.90

Original-VALVO-Leistungstransistor OC 26 nur DM 4.50

Qualitäts-Brückengleichrichter 40 V/6 A, 8 Platten, Größe der Platten 62 x 100 mm B 40/30/6 A nur DM 17.50

Neuberger-Drehspul-Meßwerk Klasse 1,5. Gehäuse- ϕ 40 mm. Rahmen 57 x 46 mm. Type RKD 57/1,5 mA nur DM 14.50

ISGUS-Zeitschalter, Einbaustype rund, Gehäuse- ϕ ca. 60 mm. Einstellzeit bis 120 Min., Schalleistung 10 A/250 V \sim nur DM 9.—

Tonfrequenz-Millivoltmeter „LMV - 85“. Einmalig preisgünstig Beste Qualität. Für Messungen von NF-Spannungen zwischen 10 mV und 300 V. Kleinster Ablesewert 0,2 mV (200 μ V) im 10-mV-Bereich.



Meßbereiche:

Wechselspannung: 0 .. 10/30/100/300 mVeff, 1/3/10/30/100/300 Veff
Frequenzbereich: 10 Hz. 800 kHz \pm 1 dB

Eingangsimpedanz: 3 M Ω

Eingangskapazität mit 19-mm-Adapter 15 pF, mit Eingangskabel

40 pF Genauigkeit: \pm 5 % vom Skalen-Endwert

dB-Bereiche: — 40 .. + 50 dB (0 dB = 1 V) in 10 Bereichen.

Meßinstrument: Volllicht-Drehspulinstrument mit Nullpunkt-

Korrektur und 115 mm Skalenlänge Netzanschluß: 220 V/50 bis

60 Hz/10 Watt Abmessungen: B 150 x H 225 x T 105 mm Ge-

wicht: 2,5 kg Zubehör: Eingangs-Koaxialkabel, Adapter für 19-mm-Stecker-

anschluß. Deutsche Bedienungsanleitung nur DM 179.—

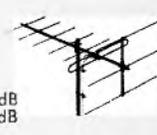
UKW-Stereoantennen und UKW-Fernempfang*)

Techn. Daten	4-Element DM 22.50	7-Element DM 43.50
Spann.-Gewinn:	6,5 dB	9 dB
Vor.-Rückverhältnis:	17 dB	20 dB
Horiz. Öffn.-Winkel:	105°	60°
Vertik. Öffn.-Winkel:	105°	70°
Mechan. Länge:	1,47 m	2,4 m



FS-Breitbandantenne VHF, Bereich III, K 5-12*

Techn. Daten	4-Element DM 9.50	9-Element DM 19.90	12-Element DM 24.90
Mastmont.			
DM 9.50			
Fenstermont.			
DM 10.50			
Spann.-Gewinn:	5—6 dB	7,5—10 dB	8,5—11,5 dB
Vor.-Rückverhältnis:	13—17 dB	20—25 dB	20—26 dB
Horiz. Öffn.-Winkel:	56—65°	44—57°	38—52°
Vertik. Öffn.-Winkel:	82—125°	52—85°	43—69°
Mechan. Länge:	0,72 m	1,5 m	2,3 m



UHF-Mehrbereich-FS-Antenne, Bereich IV-V, K 21-60*)

Techn. Daten	14-Element DM 19.90	19-Element DM 25.50
Spann.-Gewinn:	7—11 dB	8—12 dB
Vor.-Rückverhältnis:	18—27 dB	18—27 dB
Horiz. Öffn.-Winkel:	36—61°	27—59°
Vertik. Öffn.-Winkel:	43—87°	31—70°
Mechan. Länge:	1,22 m	1,65 m



Komb.-Zimmerantenne
für Bereich III und IV-V
DM 19.50

FS-UHF-Gitterwand-Antenne für die
Kanäle 21—60. Hohe Leistung!
Gewinn: gemischt 12,5 dB/(4,2fach)
Vor.-Rückverhältnis 25 dB (18 : 1)
nur DM 19.50



* Anschlußwiderstand 240—300 Ω sym

Polytron-Miniatur-Antennenverstärker „P 142“

für UKW — VHF — UHF

Neuheit. Hohe Verstärkung. Niedrigstes Eigenrauschen. Ein- und Ausgang 240 Ω sym. oder 60 Ω koaxial. Volltransistorisiert. Dauerbetrieb. Zuverlässig. Preisgünstig. Maße: 65 x 45 x 20 mm



5 lieferbare Typen: (Bei Bestellung gewünschten Kanalbereich angeben, Band I/III/IV/V oder UKW) je nur DM 31.50

dazu passender Netzteil „P 142“ DM 11.30
(Reicht für mehrere Verstärker aus)

Ant.-Zubehör in großer Auswahl Koaxialkabel 60 Ω , 50-m-Bund DM 29.80



8 München 15 · Tel. (08 11) 55 72 21
Abt. F 3 · FS 528 166 rarim-d
Bayerstraße 25 am Hbf.



**Außer dieser Situation
gibt es noch eine Menge anderer
Situationen in denen
Sendersuchen lästig ist.**

**Der NATIONAL *Radar Matic*
sucht sich die Sender selbst. Auf Fingerdruck!
Ein starkes Verkaufsargument.
Typisch für NATIONAL**

Ein Tipp auf die Taste, der Sucher dreht sich von allein. Stoppt beim nächsten Sender. Mit korrekter Feineinstellung. Einmalig bei einem Koffergerät! Lederbezogenes Gehäuse, geringes Gewicht, voller Klang.
RADAR-MATIC RF-2000, UKW + MW: 259,- DM, RADAR-MATIC RF-1000, UKW: 189,- DM Fernbedienung für RF-2000 19,50 DM.
(empfohlene Preise)

Technische Daten: Hohe Empfangsleistung, Empfangsstärken-Selector mit Umschalter auf Lokal- und Fernsender. AFC= automatische Frequenzkontrolle, schwenkbare Teleskop-Antenne. Batteriebetrieb oder Netzadapter. Buchsen für Ohrhörer und Zweitlautsprecher.

NATIONAL-Geräte sind Erzeugnisse des größten Radioproduzenten der Welt: MATSUSHITA ELECTRIC. 3000 Forscher, 40000 Mitarbeiter und ein beispielhaftes Kontrollsystem bürgen für Weltmarkt-Qualität. NATIONAL, die solide Basis für den Fachhandel.

NATIONAL-Geräte von Matsushita Electric: TV-Portabels, Radios, Tonbandgeräte, Stereo-Anlagen.

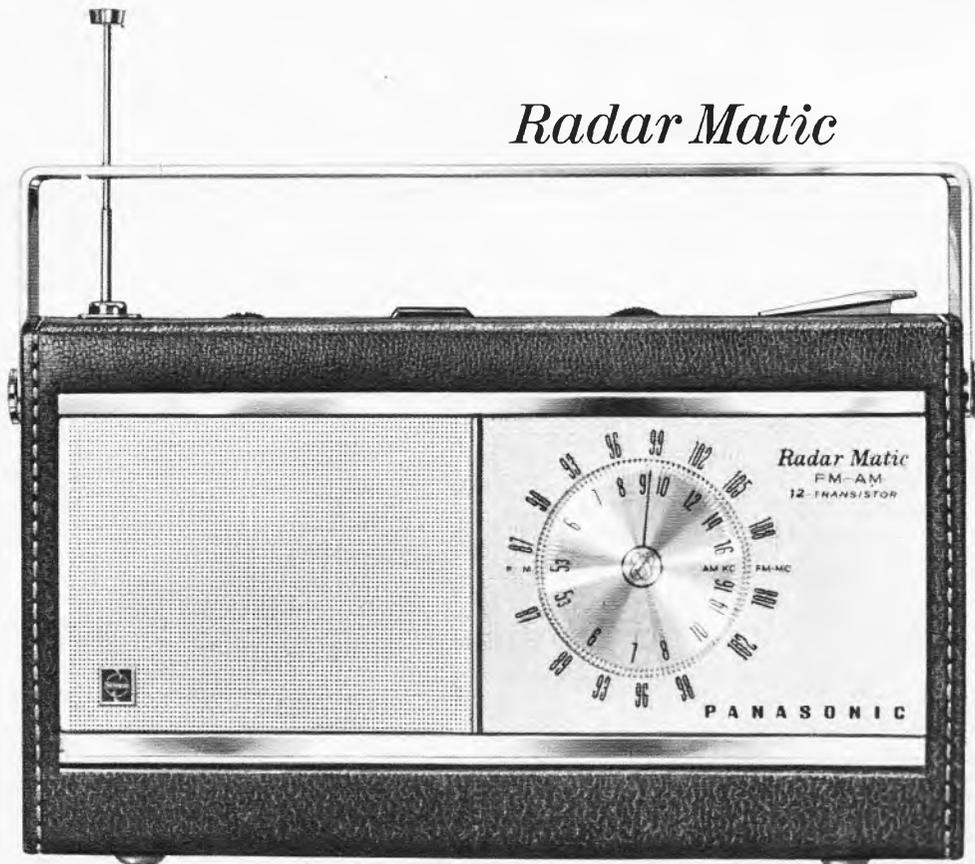
Generalvertretung: TRANSONIC Elektrohandels GmbH & Co., 2 Hamburg 1, Wandalenweg 20, Telefon: 24 52 52, Telex: 02 13418

Dieses Zeichen bürgt für Weltmarkt-Qualität

NATIONAL
MATSUSHITA ELECTRIC



Radar Matic



Ein neues Format

Eine hervorragende Qualität

GOODMANS

BOYD & HAAS, 5 Köln, Melchiorstr. 23-27



Stereomax
UKW, Stereo
und Mittelwelle

Maxamp-30-Verstärker
2 x 15 Watt Sinus
(Silizium-Planar)



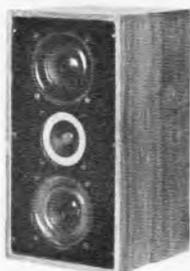
Trebax 5 K/20 XL
Hochtוןhorn



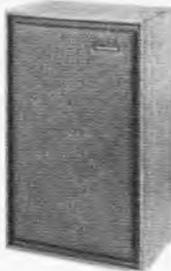
Triaxiom 220 C
30-20 000 Hz



Goodmans X
Flachbox, 15 Watt
40-20 000 Hz



Goodmans V
16 Watt
30-20 000 Hz

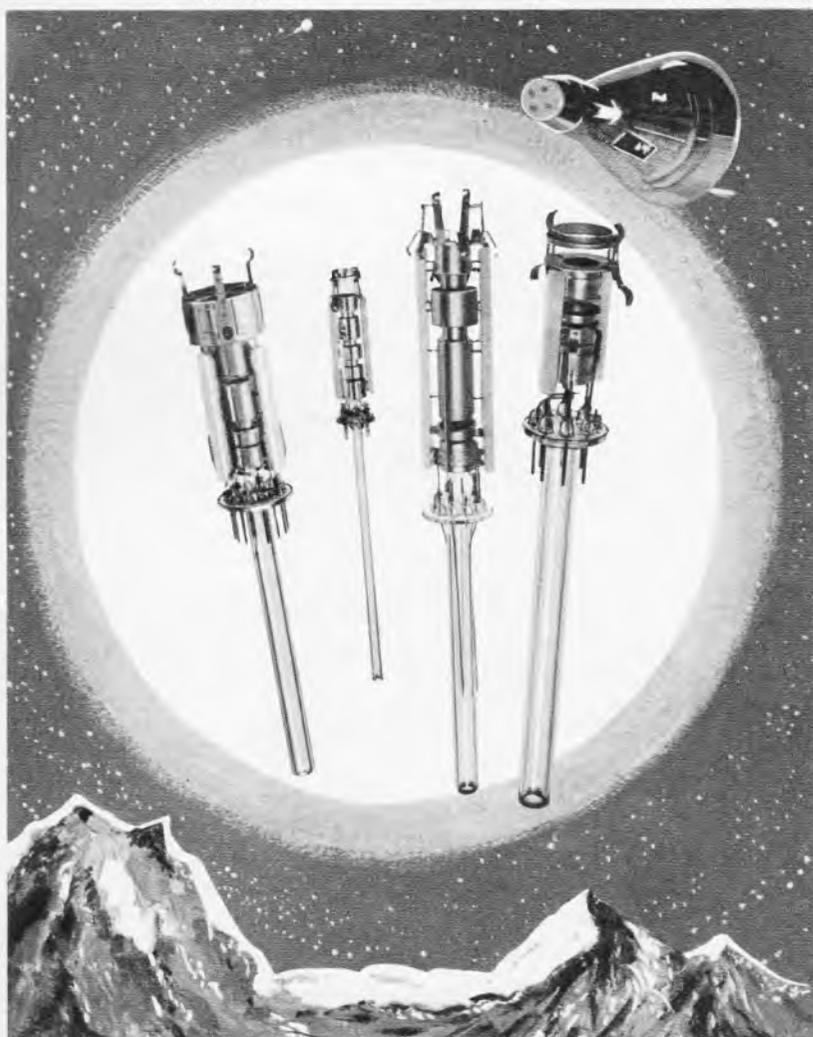


MAGNUM-K
25 Watt
28-20 000 Hz



Audion 51, Baß, 15 Watt
Erhältlich bis 100 Watt Sinus
(Durchmesser 18 Zoll oder 47 cm)

Großlautsprecher Montana bei Phore, 69 Heidelberg, Hauptstraße - Bitten Sie um Vorführung!



Es gibt keinen Ersatz für SUPERIOR-ELEKTRONEN- KANONEN

Der internationale Ruf von SUPERIOR als führender Spezial-Hersteller von Elektronen-Kanonen gilt unangefochten auf dem in- und ausländischen Markt für Katodenstrahlröhren.

Immer wieder wird die hohe und stets gleichbleibende Qualität in Verbindung mit der großen Zuverlässigkeit hervorgehoben. SUPERIOR-Elektronen-Kanonen werden ständig weiter spezifiziert, und sie genießen hohes Ansehen bei den führenden Herstellern von Katodenstrahlröhren sowie bei Röhren-Reparaturfirmen.

Ein vollständiges Typenprogramm erfüllt alle Sonderwünsche auf den Gebieten des Farb-, Schwarzweiß- und Industriefernsehens. Außerdem sind Modelle für kommerzielle und Spezialzwecke und für europäische Röhren zu haben.

Fordern Sie umgehend Katalog und sonstige Unterlagen an.

© 1966 Superior Electronics



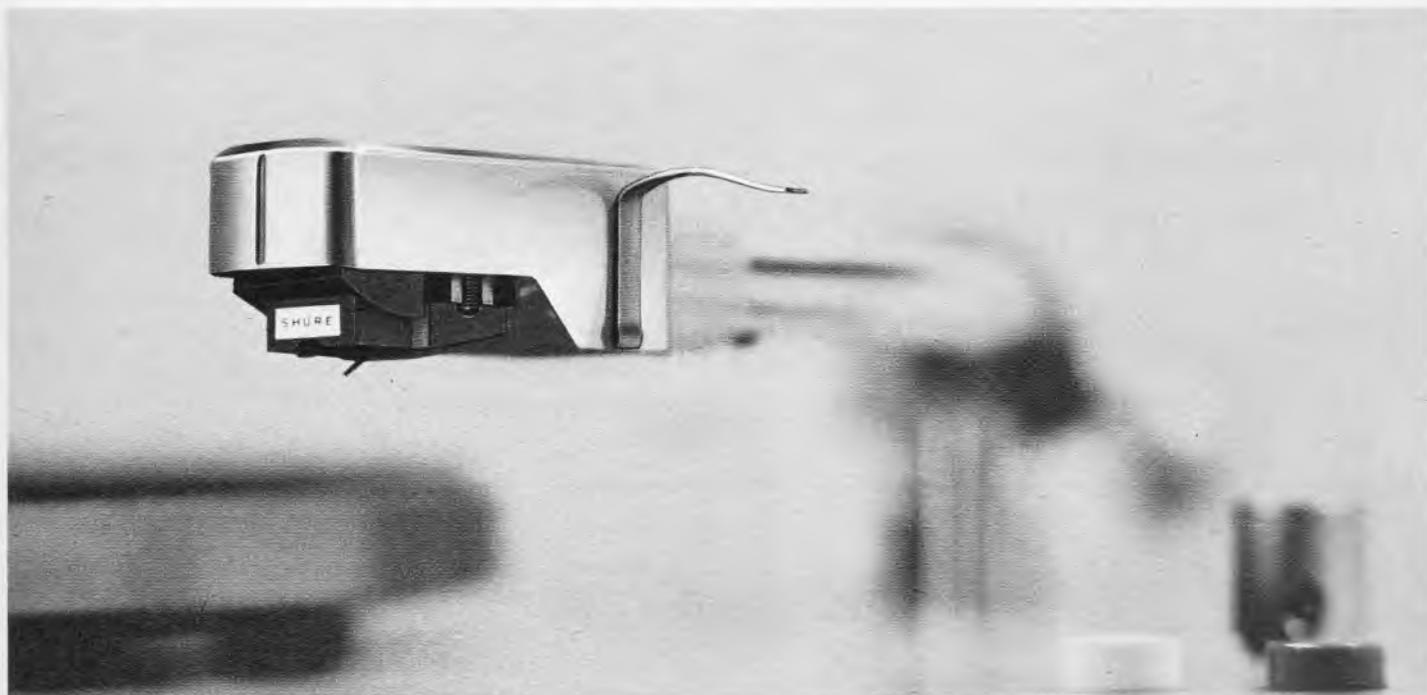
SUPERIOR ELECTRONICS COMPANY

(DIVISION OF HOWARD AIKEN INDUSTRIES, INC.)

208-212 PIAGET AVENUE, CLIFTON, N. J. 07015, U. S. A.
CABLE ADDRESS: "SECO"

Repräsentant: H. DAVIDS, Ineta S. P. O. L.
1676 Chaussee De Wavre, Brüssel, Belgien

Drei neue Tonabnehmer von Shure



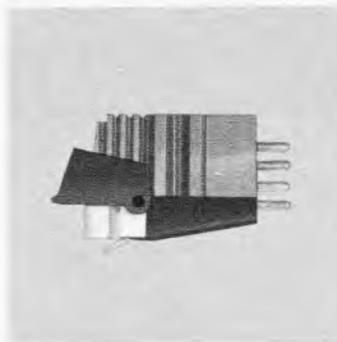
Entwickelt mit Hilfe eines Analog-Rechners, sind sie die wichtigste Weiterentwicklung bei Tonabnehmern. «Trackability» (maximale Abtastfähigkeit) ist der neue Vergleichsmaßstab für die Gesamtleistung. Trotz der hohen Leistungsmerkmale bisheriger Tonabnehmer, konnten kritische Schallplatten mit besonders großer Aussteuerung (mit

«Schnelle» bezeichnet) nicht immer sauber abgetastet werden. Besonders bei kurzzeitigen Impulsen (Klavier, Cembalo etc.) in mittelhohen und hohen Lagen, oder bei stark modulierten Baßlagen entstand ein Kontaktverlust zwischen Abtaststift und Plattenrinne. Die Abtastfähigkeit war begrenzt, Verzerrungen trübten den Musikgenuß. Shure Ingenieure

haben hunderte von problematischen Schallplatten untersucht; bei allen war die Normalaussteuerung von 8 cm/s Schnelle überschritten. Anhand der gewonnenen Erkenntnisse haben sie einen Tonabnehmer entwickelt, der absolute «trackability» über das gesamte hörbare Klangspektrum bei maximaler Aussteuerung, sowie bei geringen Auflagekräften sichert.



Shure Super-Track® V-15 Type II
Das Shure Spitzensystem mit einem Frequenzbereich von 20 . . . 25 000 Hz. «Trackability» bei $\frac{3}{4}$ p (im Shure SME-Tonarm montiert) 18 cm/s Schnelle bei 400 Hz, 26 cm/s bei 1000 und 5000 Hz, 18 cm/s bei 10 000 Hz! Bi-radial, elliptischer Abtaststift, $\frac{3}{4}$ -1 $\frac{1}{2}$ p Auflagekraft, vertikaler Spurwinkel von 15°.



Shure Hi-Track® M 75 E
Ein Shure Hochleistungssystem mit Frequenzbereich von 20 . . . 20 000 Hz und hervorragender «trackability» (bei 1 p 18 cm/s Schnelle bei 400 Hz, 25 cm/s bei 1000 Hz, 14 cm/s bei 10 000 Hz). Bi-radial, elliptischer Abtaststift, $\frac{3}{4}$ -1 $\frac{1}{2}$ p Auflagekraft, vertikaler Spurwinkel von 15°.



Shure Hi-Track® M 75-6
Gleiche Leistung wie M 75 E, jedoch für Auflagekraft von 1 $\frac{1}{2}$ -3 p und mit konischem Abtaststift von 15 μ nach DIN. M 75 G für $\frac{3}{4}$ -1 $\frac{1}{2}$ p Auflagekraft.

Das Programm wird durch die preiswerten Tonabnehmer M 55 E, Serie M 44, vervollständigt.

SHURE

Shure Vertretungen: Deutschland: Braun AG, 6 Frankfurt, Rüsselsheimer Str. 22; Schweiz: Telion AG, Zürich, Albisrieder Str. 232; Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratsstr. 17, Orchester Sektor; E. Dematté & Co., Innsbruck, Bozner Platz 1; Niederlande: Tempofoon, Tilburg



KOMMISSAR

IC

RÄUMT AUF

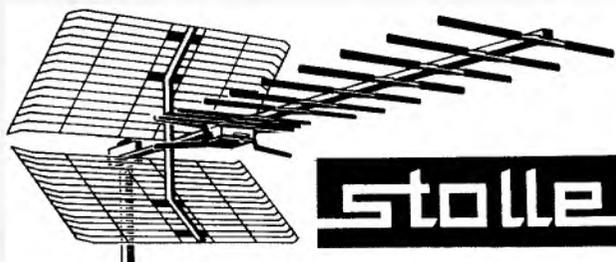
Mit der Preisgestaltung. Und mit den Problemen des Marktgefüges. Mit den Problemen des Antennen-Transports und der Lagerung. Mit den Problemen des Schwarz-Weiß- und vor allen Dingen des Farbfernsehempfangs. Kommissar „IC“ tritt unerwartet in Aktion. Früher als seine Kollegen. Wie schon so oft, ist er der erste am „Tatort“.

Und er bringt seine „Assistenten“ mit: die 12 Typen der IC-Antennen-Serie von Stolle. Eine Parallel-Entwicklung der HC-Serie. Aber mechanisch fester. Kompakter gebaut. Deshalb nicht so sperrig und nicht so windlastig wie vergleichbare Antennen.

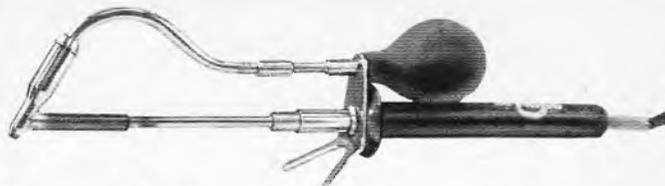
Die IC-Serie ist auf das kommende Farbfernsehen ausgerichtet und bringt bei verhältnismäßig kurzer Baulänge einen sehr hohen Spannungsgewinn. Und sie ist sehr seitenzipfelarm.

Die 3 Grundtypen - IC 50, IC 26 und IC 16 - werden in 4 verschiedenen Bauformen gefertigt: A für Kanal 21-28, B für Kanal 29-37, C für Kanal 38-48 und D für Kanal 49-60. 12 Spezialisten also, die Sie in Ihr Geschäft holen sollten. (Vielleicht erst mal Muster zur Probe.) Für Ihre Probleme. (Siehe oben.)

Wollen Sie mehr wissen? Dann schreiben Sie uns bitte. Oder rufen einfach an. Sie erhalten ausführliche Unterlagen.



KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND
Ernst-Mehlich-Str. 1 · Telefon 02 31 / 5230 32 und 525432



Entlöten?

Das Entlöten von Kontakten an Leiterplatten ist kein Problem mehr, denn

PICO-fit (DBGM)

entlötet ohne Motor, ohne Pumpe im „Nonstop“ nur mit einer Stromquelle von 6 V, 20 W!

PICO-fit verlangt keine Vorkenntnisse, keine Wartung

PICO-fit kann mit gleichem Mundstück wiederlöten

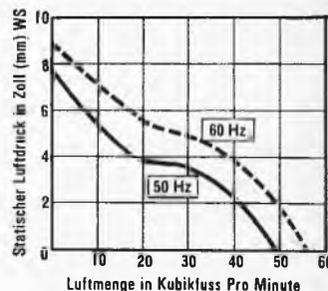
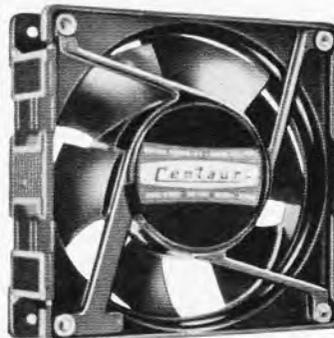
PICO-fit kann ohne Werkzeug sekundenschnell in einen Feinlötkolben verwandelt werden

PICO-fit ist im Großbetrieb getestet und gehört in jeden Service-Koffer

PICO-fit kostet nur, netto ohne Trafo DM 36.-

LÖTRING WERNER BITTMANN, Abt. 1/17
1 Berlin 12, Telex 181 700

NEUES aerodynamisches Prinzip CENTAUR FAN



Höhere Lebensdauer
Gedrängte Bauart, 119 mm, quadratisch, 38 mm tief
Niedriges Gewicht, 0,61 kg
Ruhiger Lauf, z. B. 41 dB (SIL) bei 50 Hz Wechselstrom
Temperatur-Bereich: - 40 brs + 72 °C
Preiswert · Erfüllt UL-Bedingungen · Kurzschlußsicher



Ad. Auriema GmbH
71 HEILBRONN-SONTHEIM UHDESTR.33
W. DEUTSCHLAND

Zahlen Sie nicht mehr für mehr Transistoren!

Bezahlen Sie lieber für „Cosmos“-Technik

mit äußerst preiswerten Verstärkern!

COSMOS'

Niederfrequenz-Geräte hoher Qualität

17-TRANSISTOREN-AM/FM-Multiplex-Stereo

mit allen professionellen Merkmalen
(Erhältlich als Chassis zum sofortigen Einbau)

NEU!!

MODELL SFA-11



Technische Daten:

- Bestückung 17 Silizium-Transistoren, 11 Dioden
- Ausgangsleistung 5 Watt je Kanal

FM-TEIL

- Empfindlichkeit bei 30 dB S/N... 27 dB/μV od. weniger
- Zwischenfrequenz 10,7 MHz ± 50 kHz
- Übersprechdämpfung über 20 dB

AM-TEIL

- Frequenzbereich 520...1640 kHz
- Empfindlichkeit bei 20 dB S/N... 60 dB/μV od. weniger
- Zwischenfrequenz 465 kHz
- Schwundausgleich 40 dB oder mehr

TON-TEIL

- Sprechleistung bei 3 % 5 W oder mehr
- Frequenzbereich 30...20 000 Hz

Deutsche Vertretung

T. Kakiuchi & Co., Ltd.

2 Hamburg 1, Glockengießer Wall 14
Telefon 32 66 52 Telex 216 1346

Hauptbüro:

TOKYO COSMOS ELECTRIC CO., LTD.

No. 303 1-chome, Horinouchi, Suginami-ku, Tokyo, Japan
Tel. 313-1111 (Rep.) Telegramme: COCOSDENKI TOKYO

NEU

Die revolutionierende Neuentwicklung
auf dem HF-Kabel-Sektor:

STOLLE colorit-axial*

Für Farb- und Schwarz/Weiß-
Fernsehempfang
besonders geeignet



- 100%ige Folien-Abschirmung gegen Störeinstrahlungen aller Art.
- Höchste Abstrahlungssicherheit.
- Verlustarm durch geringe Dämpfung und hochwertige Polyäthylen-Isolation.
- Hohe Gleichmäßigkeit des Wellenwiderstandes: dadurch keine Stehwellen.
- Innenleiter versilbert.
- Hochwertige PVC – Außenmantel-Isolation.
- Kontaktsicherer, einfacher Anschluß der Abschirmung durch zusätzlich mitgeführte verzinnzte Litzenadern – korrosionsgeschützt.
- Und das Wichtigste: Erstaunlich preiswert, verglichen mit einem bisher gebräuchlichen Koaxial-Kabel gleicher elektrischer und mechanischer Werte!!!

Endlich können Sie fast alle Probleme lösen. Mit einem HF-Kabel. Mit dem neuen STOLLE colorit-axial-Kabel! Fordern Sie heute noch Muster an. Bei Ihrem Großhändler – oder bei uns**. Dann können Sie morgen schon mehr verdienen!

*DBGM angemeldet

**Wir weisen Ihnen Großhandels-Lieferanten nach.



stolle

KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND
Ernst-Mehlich-Straße 1 · Telefon 0231 / 523032 und 525432



**ER LÄUFT
IM**

SCHNECKENTEMPO

obwohl eine Gemeinschaftsantenne für 28 Teilnehmer dranhängt.

Sie wissen: dieses Schneckentempo bedeutet Strom sparen. Das machen die Transistorverstärker der neuen WISI-VU-Serie.

Sie brauchen nur etwa $\frac{1}{10}$ des Stromes unserer Röhrenverstärker. (Bei gleicher Verstärkerleistung.) Und sind natürlich farbtüchtig.

Bitte fordern Sie Druckschriften bei
WILHELM SIHN JR. KG.
7532 Niefern · Postfach 89 · Abt. X



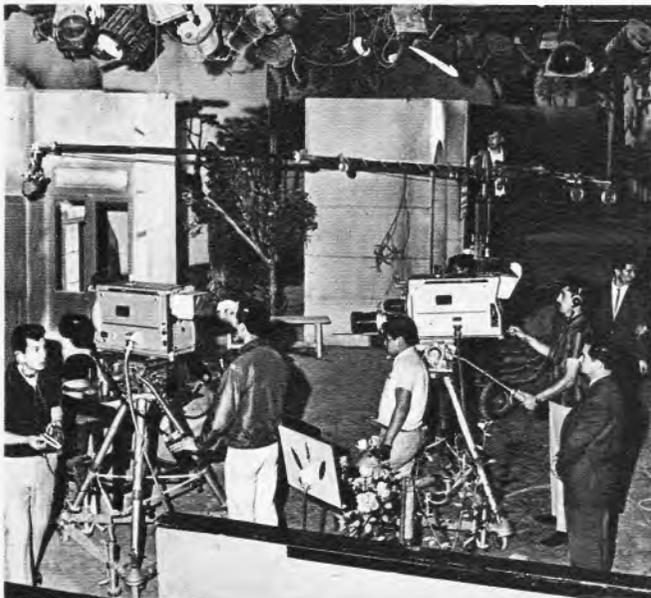
Fernsehland Mexiko

Das Fernsehen hat sich in Mexiko, dem größten Land Zentralamerikas mit rund 28 Millionen Einwohnern, fast explosionsartig ausgebreitet. Es gibt für die zwei Millionen Teilnehmer 24 private, von Werbung lebende Fernsehgesellschaften und das vom Staat unterhaltene, für kulturelle Sendungen bestimmte Instituto Politecnico Nacional mit einem Sender in Kanal 11 in Mexico, DC. Zehn Stationen lehnen sich an die beherrschende Fernsehgesellschaft des Landes, Telesistema Mexicano S.A., an; sie werden als Affiliates bezeichnet und sind mehr oder minder selbständig, übernehmen aber im wesentlichen die Programme von Telesistema. Dieses Unternehmen hat überdies auch zwei Affiliates in den USA (Los Angeles/Kalifornien, Kanal 34, und San Antonio/Texas, Kanal 41).

FUNKSCHAU-Leser Kurt Hartig besuchte vor einiger Zeit das tüchtige Fernsehunternehmen in Mexico-City. Aus seinem anschaulichen Bericht und aus anderen Quellen gewinnt man nicht nur einen interessanten Eindruck von der flinken und zielsicheren, den Geschmack der Zuschauer treffenden Programmarbeit, sondern auch die Gewißheit, daß 1968 – wenn in Mexiko die Olympischen Sommerspiele stattfinden werden – die technischen Voraussetzungen für eine umfassende Fernsehübertragung dieses Ereignisses gegeben sind.

Telesistema beschäftigt 1800 feste Mitarbeiter, dazu kommen weitere 2000 freie Künstler, Drehbuchschreiber, Regisseure, Tänzer und Musiker für den riesigen Programmbedarf. In 14 Studios wird fast pausenlos produziert, zehn Videoaufzeichnungsanlagen stehen zur Verfügung. Neben dem Bedarf für die eigenen Sender – in Mexico-City (Kanal 2, Kanal 4 und Kanal 5) – werden die eigenen Stationen im übrigen Mexiko und die erwähnten Affiliates beliefert und zahlreiche Programme für mittel- und südamerikanische Fernsehgesellschaften aufgezeichnet. Die Ausgaben deckt man durch Werbeeinnahmen und Programmverkauf; ebenso wie in den USA gibt es keine Fernsehgebühren. Immerhin erzielt das mexikanische Großunternehmen monatlich rund 10 Millionen DM (ungerundet) Werbeeinnahmen. Telesistema produziert in einem ungewöhnlichen Tempo. Wöchentlich müssen für den eigenen Bedarf und für den Verkauf 25 Halbstundensendungen zur Verfügung stehen; jede von ihnen darf das Produktionsstudio nur während zweier Stunden belegen! Mancher Star dieser Serien „macht“ drei davon an einem Tag...

Während das Unterhaltungsprogramm im mexikanischen Fernsehen die Zeit von Montag bis Freitag beherrscht, ist das Wochenende der direkten Sportübertragung vorbehalten. Weit über ein Dutzend Boxkämpfe, Fußballspiele und Stierkämpfe werden dann an zwei Tagen mit sechs Übertragungswagen aufgenommen und live ausgestrahlt. Zur Zeit experimentiert man mit dem 1965 während des Fernsehsymposiums in Montreux gezeigten Gemini-Aufnahmeverfahren, das jede Szene im Studio gleichzeitig von der elektronischen Fernsehkamera und einer starr mit ihr verbundenen 16-mm-Filmkamera aufnimmt. Das Programm-Material liegt dann in zwei Versionen vor: als Magnetband und als Film.



Relativ einfach ausgestattet und klein sind die Studios von Telesistema in Mexico-City – aber vor ihren 72 Kameras wird flott und zeitsparend, sozusagen kommerziell, gearbeitet

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 Rahmenseitens vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

PHILIPS Fachbücher



Jetzt wieder lieferbar

Ing. W. Hartwich

Einführung in die Farbfernseh-Servicetechnik

Band I, Grundlagen der Farbfernsehtechnik

März 67

4., erweiterte und neubearbeitete Auflage
von 218 Seiten, 165 Abbildungen auf
298 Seiten, 250 Abbildungen,
davon 222 einfarbige, 28 mehrfarbige Abbildungen, Gr. 8°
Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 34,—
jetzt mit PAL-Sende- und Empfangstechnik
90°-Rechteck-Lochmaskenröhre

- Ein aktuelles Werk einer faszinierenden Technik
- Eine geschlossene Darstellung der Farbfernseh-Übertragungs- und Empfangstechnik
- Darstellung auch der kompliziertesten Themen ohne schwierige mathematische Hilfsmittel
- Der Autor hat neben seinen eigenen, in 15-jähriger Schultätigkeit gewonnenen Kenntnissen auch die weltumfassenden Service-Erfahrungen des Philips-Konzerns ausgewertet
- Für jeden zukünftigen Farbfernseh-Servicetechniker die Basis zur Ausübung seines Berufes

Weitere Fernseh-Bücher

- Hartwich, Einführung in die Farbfernseh-Servicetechnik
Band II, Schaltungstechnik und Service-Einstellungen, 2., verb. Aufl., 281 S., 260 einfarbige, 47 mehrfarbige Abb., 2 Falttafeln, Gr. 8°, DM 33,50
Band III, Meßtechnik und Fehlerbestimmung, ca. 180 S., ca. 200 Abb., Gr. 8°. In Vorbereitung: Anfang 1968
- Holm, Fernseh-Technik ohne Mathematik
2., erw. u. neubearb. Aufl. von Wege zum Fernsehen, 385 S., 266 Abb., 13 Fotos, 8°, DM 35,—
- Holm, Farbfernseh-Technik ohne Mathematik
2., erw. Aufl. 140 S., 61 einfarbige, 7 mehrfarbige Abb., 8°, DM 13,—
- Duru, Hilfsbuch für den Fernsehetechniker
645 S., 482 Abb., 1 Falttafel, 8°, DM 50,—

Verlangen Sie ausführliche Einzelprospekte und den Katalog PHILIPS Fachbücher 66/67

Philips Fachbücher sind nur im Buchhandel erhältlich



Deutsche Philips GmbH

Verlags-Ableitung

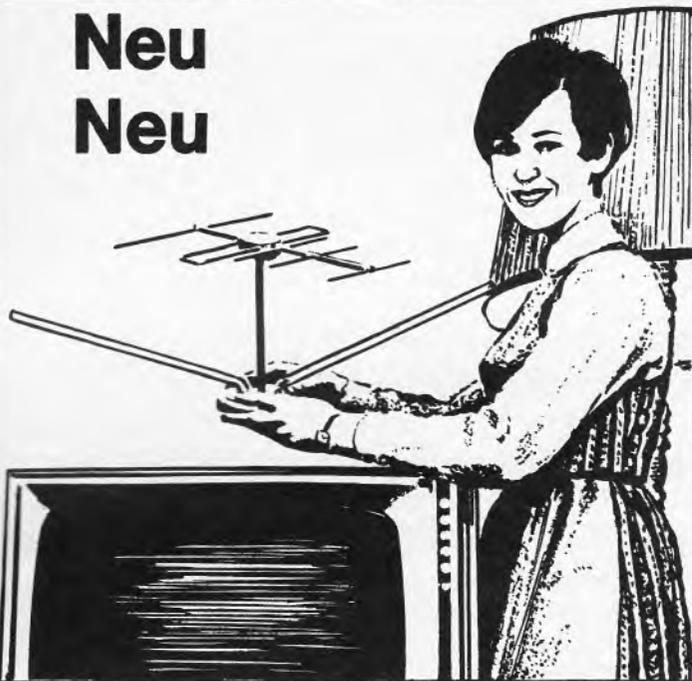
2 Hamburg 1 · Postfach 1093



Neu Neu Super-TELIX

Neu
Neu
Neu

Neu
Neu



Neu ist . . .

an der Super-TELIX, daß es jetzt von dieser Fernseh-Zimmerantenne 5 Typen gibt, für alle möglichen Empfangslagen. Für F I, für F III, für UHF, für F I zusätzlich mit UHF, und für F III zusätzlich mit UHF. Da ist auch die richtige Super-TELIX für Ihr Gebiet dabei. Deshalb müssen Sie diese Antenne auf Lager haben. Denn die Super-TELIX verkauft sich gut, sehr gut sogar, und Sie haben zufriedene Kunden mit dieser Antenne. Deshalb . . . Super-TELIX . . . von KATHREIN.

F 021



A. KATHREIN 82 ROSENHEIM

Altteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
Postfach 260 Telefon (08031) 3841

Zwischen den größten USA-Programmgesellschaften und dem mexikanischen Fernsehen bestehen Programmaustauschverträge, die die Direktübertragung wichtiger politischer Ereignisse und Sportveranstaltungen ermöglichen. Die USA und Mexiko sind durch Richtfunkstrecken verbunden, die zur Zeit, unter anderem mit Geräten der Standard Elektrik Lorenz AG, so erweitert und verstärkt werden, daß 1968 genügend Kapazität für die Direktübertragung in Farbe und Schwarzweiß nach den USA und von dort weiter über die Nachrichtensatelliten nach dem Westen (Japan und Australien) und dem Osten (Europa) bereitstehen wird.

Für die Olympischen Spiele 1968 liegt bei Telesistema ein fertiger Plan für die Farbübertragung vieler wichtiger Sportarten und Wettkämpfe vor. Organisationschef Horacio de la Cueva hat ein genaues Programm für 18 Aufnahmegruppen mit je drei Farbkameras ausgearbeitet, ein Spezialtrupp wird sogar mit zehn Farbkameras arbeiten, und man hofft damit etwa die Hälfte aller Ereignisse in Farbe aufnehmen zu können. Natürlich verfügt Mexiko nicht über diese technische Ausrüstung; Kameras und Zubehör werden vielmehr als Leihgabe aus den USA und vielleicht aus Japan kommen.

In Mexiko selbst steckt das Farbfernsehen noch in seinen ersten Anfängen. Telesistema sendet pro Woche eine Stunde in Farbe nach dem NTSC-System, und drei Firmen bereiten die Fertigung von Farbfernsehgeräten vor, die allerdings mit etwa 14 000 Peso (3,15 Peso = 1 DM) außerordentlich teuer sein werden.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Die Kapazitätsdiode im Parallelresonanzkreis – ein Beitrag zur sogenannten Diodenabstimmung im Empfänger

Erfahrungen mit Thyristor-Zündanlagen – eine Ergänzung zu dem Beitrag in Heft 19/1966, Seite 607, der bei unseren Lesern großes Interesse gefunden hat

Ingenieur-Seiten: Ablenkschaltungen in Fernsehempfängern – Untersuchungen über den Stand der Schaltungstechnik

Gerätebericht: Ein Reiseempfänger für Hf-Stereophonie

Nr. 7 erscheint als 1. April-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, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

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.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 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. 14a. – 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, Bussum, Nijverheidswerf 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 Funkprüfgeräten und anderen Sendeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Elektronik-Lehrgänge

Die Volkshochschule Hamburg setzt Anfang April 1967 ihre Elektronik-Lehrgänge fort. Die Arbeitskreise Elektronik A und Elektronik B beginnen am Mittwoch, den 5. April, um 17.45 bzw. 19.45 Uhr im Elektrolabor, die Anfänger-Lehrgänge (vom Dienstag und Donnerstag) kommen am Dienstag, den 4. April, um 17.45 Uhr ausnahmsweise im großen Hörsaal des Pädagogischen Institutes der Universität Hamburg zusammen. Die bisherige Aufteilung in drei Kurse ist vorgesehen, Anmeldung nur im Lehrgang.

Lehrgänge für Farbfernsehen

Zur Schulung der Werkstatttechniker, die sich in Kürze auch mit Farbfernsehgeräten zu beschäftigen haben, führt die Siemens-Electrogeräte GmbH seit Sommer 1966 Lehrgänge für Farbfernsehen durch. Bisher wurden Mitarbeiter der eigenen Kundendienstwerkstätten und die der Vertragswerkstätten in einwöchigen Kursen geschult.

Ab April 1967 finden in München nun auch Lehrgänge für die Techniker des Fachhandels statt. Anmeldungen hierfür nehmen die Vertriebsbüros der genannten Firma entgegen (vgl. auch Seite 179).

Lehrgänge über Antennenprobleme beim Farbfernsehen

Die Werkschule der Firma Richard Hirschmann hat im Jahre 1966 elf zweitägige Lehrgänge abgehalten, bei denen die wichtige Bedeutung einer guten Antennenanlage für das Farbfernsehen behandelt wurde. Rund 600 Radio- und Fernsehtechniker und -händler wurden darüber aufgeklärt, daß für das Farbfernsehen keine besonderen Antennen notwendig sind und daß alle denkbaren Schwierigkeiten im gleichen Maß wie beim Schwarzweißempfang mit den bisher verwendeten Antennen und Zubehörteilen überwunden werden können. Neben theoretischen Ausführungen über die Grundlagen des Farbfernsehens wurde der Empfang von Farbfernsehsendungen über fehlerfreie und fehlerbehaftete Antennenanlagen durch praktische Versuche demonstriert. Auch 1967 werden solche Lehrgänge weitergeführt.

Billigere Messeausweise im Vorverkauf

Ab sofort sind Messeausweise zum Besuch der Hannover-Messe 1967 zum Vorverkaufspreis von 12 DM für den Dauerausweis und von 8 DM für den Tagesausweis bei den Industrie- und Handelskammern sowie den Handwerkskammern im Bundesgebiet und in West-Berlin erhältlich. Die Preise für die entsprechenden Karten an den Tageskassen liegen um 50 % höher. Von den Handwerkskammern können ferner gegen Vorlage der Handwerkerkarte verbilligte Ausweise für den Handwerkeritag am 7. Mai bezogen werden.

Unsere Spalte „Briefe an die Funkschau“ folgt wieder im nächsten Heft.

Die regelmäßige Lektüre der **Elektronik**

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

Heft 3 (März 1967) enthält u. a. folgende Beiträge:

Dr.-Ing. Paul E. Klein

Zahlen-Systeme und Codierung

Dipl.-Ing. Bertold Raible

Binär codierte Maßstäbe

Ingenieur Harald Hertlein und Ingenieur W. Schultz

Aufnehmer für die Messung mechanischer Größen

Dipl.-Ing. Horst Lechte

Gleichspannungsnetzgeräte mit Spannungs- und Stromstabilisierung

Dipl.-Ing. Hans Schmid

Aus der Technik der Magnetkernspeicher

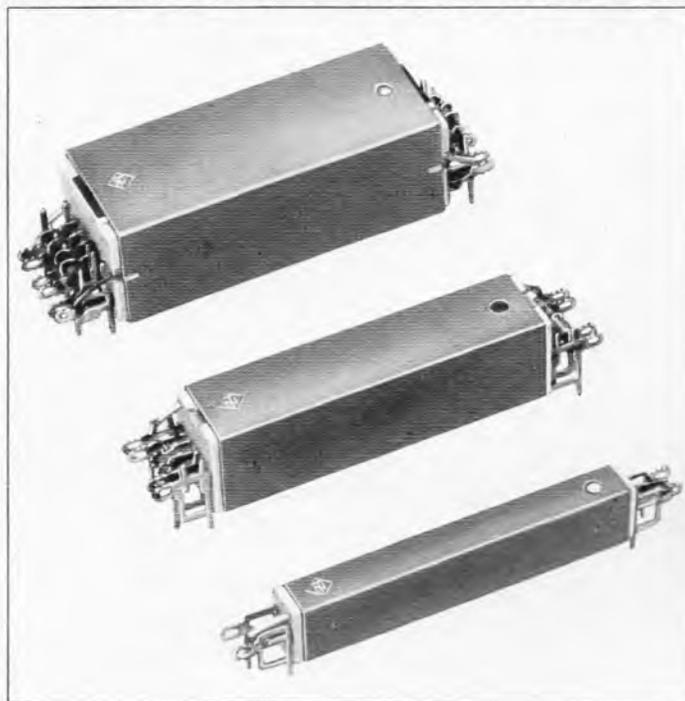
Berichte aus der Elektronik

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12.30 DM, jährlich 45.20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

FUNKSCHAU 1967, Heft 6



BAUELEMENTE



FRK-RELAIS

mit bis zu 4 Arbeits- oder Umschaltkontakten
eingeschmolzene Kontakte · atmosphärisch immun · gold-
diffundiert bzw. rhodiumveredelt

Das sind einige der vielen Pluspunkte, die unsere Flachreed-Kontakte (FRK) aufweisen. Die mit diesen Kontakten bestückten FRK-Relais schalten schnell, sind klein und für die Montage auf Leiterplatten geradezu prädestiniert. FRK-Relais eignen sich für den Einsatz in der Regel- und Steuertechnik sowie in der Fernmelde- und Datenverarbeitungstechnik. Sie bestehen aus wenigen Einzelteilen, die durch Stecken miteinander verbunden und von einer Metallkappe gehalten werden.

Unser Bauelementeprogramm umfaßt:

Schalter, Leuchttasten, Wähler, Lötverteiler, Steckkontaktleisten, Schrittmotore, Elektronik-Prüfsummer, logische Bausteinsysteme, Tonsteuersysteme u. a. m.



Hannover-Messe 1967
Halle 13

29. 4. - 7. 5. 1967
Stand 226/231

TELEFONBAU UND NORMALZEIT

6 Frankfurt/Main 1 Mainzer Landstraße 134-146
Postfach 2369 Telefon (0611) 2661 Telex 411/141



Ist das Ihr Problem ?

(Hier hilft das MD 411 HLM)

Versuchen Sie es einmal mit dem MD 411 HLM. Sie werden staunen — damit gelingen Ihnen alle Aufnahmen auf Anhieb. Dieses Mikrofon wurde von uns speziell für den Tonbandamateur entwickelt. Nachhall und Nebengeräusche können Ihre Tonaufnahmen nicht mehr störend beeinflussen. Das MD 411 HLM kann mit seiner extremen Richtwirkung lästigen Störschall einfach ausblenden. Von den Seiten hört das MD 411 HLM

kaum noch und von schräg hinten ist es fast völlig taub. Gestochen scharfe Aufnahmen lassen Ihnen Ihr Hobby zur reinen Freude werden.

Auch daran haben wir gedacht: Das MD 411 HLM paßt an alle Tonbandgeräte. Sie können es niederohmig, mittelohmig und hochohmig anschließen. Sie können es bei der Aufnahme in der Hand halten, auf den Tisch stellen oder auf einem Stativ befestigen. Der Frequenzgang

von 50 . . . 12000 Hz beweist es Ihnen: Ein Amateur-Mikrofon, das Ihnen Aufnahmen in Studioqualität liefern kann. Denn natürlich ist auch ein preiswertes Mikrofon aus dem Hause Sennheiser ein Qualitäts-Mikrofon. Wenn Sie es ganz genau wissen wollen: Fordern Sie die Dokumentations-Schallplatte „Der Supernieren-Test“ gegen Einsendung von DM 1,50 in Briefmarken an, oder senden Sie uns ausgefüllt den untenstehenden Kupon zu.



3002 BISSENDORF · POSTFACH 12

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung Ihrer Prospekte über

- Dynamische Mikrofone
- Transistor-Kondensator-Mikrofone
- Drahtloses Mikrofon Mikroport
- Magnetische Mikrofone

- Magnetische Kleinhörer
- HiFi-Anlage „Philharmonic“
- Bitte senden Sie mir gegen die in Briefmarken beigefügte Postgebühr von DM —,60 Ihre Mikrofon-Anschluß-Fibel.

Elektronische Bauelemente im Wachstum

Am Beginn einer Fertigung elektronischer Geräte steht das passive und aktive elektronische Bauelement. Auf einigen Gebieten ist es in der Wandlung begriffen. Technisch ausgedrückt: Hier ist die Zeit der „diskreten“ Bauelemente, des einzelnen Widerstandes, des Kondensators und Halbleiterelements, abgelaufen; sie werden durch integrierte Schaltungen bekannten Ausmaßes ersetzt.

Am Volumen der Bauelemente-Herstellung läßt sich hinreichend genau die Konjunktur der Elektronik abschätzen. In dem vorübergehenden Stadium der Abschwächung, wie ihn ein Teil der Konsumgüterelektronik gegenwärtig durchlaufen muß, ist es nützlich und tröstlich zugleich, sich einmal die Aussichten des gesamten Sektors elektronischer Bauelemente im Bundesgebiet vor Augen zu halten. Die nachstehend veröffentlichten Zahlen (alle Angaben in Millionen DM) stammen aus der Marktforschungsabteilung des wohl bedeutendsten bundesdeutschen Herstellers von aktiven und passiven Bauelementen.

Aus dem Zahlenwerk dieser Untersuchung geht hervor, daß im Jahre 1967 die Konsumgüterelektronik (Rundfunk, Fernsehen, Phono) für 900 und die professionelle Elektronik für 250 Bauelemente aufnehmen wird, ohne Elektromechanik, Relais usw. gerechnet; im Jahre 1970 sollen die Zahlen wie folgt lauten: Konsumgütertechnik 1300 (+ 44 %) und professionelle Technik 480 (+ 92 %); das ergibt zusammengefaßt eine wertmäßige Steigerung auf 1780 oder um 55 %.

Im Sprachgebrauch der Fachleute versteht man unter professioneller Elektronik alle Geräte und Vorrichtungen, die nicht zur Unterhaltung benutzt werden, also auch elektronische Einrichtungen für militärische Zwecke, für die Raumfahrt und sonstige Staatsaufgaben. Mit letzteren ist es bei uns nicht weit her; in den USA hat diese Sparte 1967 an der Elektronik einen dreimal höheren Anteil als die Unterhaltungselektronik! Die Gründe dafür sind bekannt: Unsere militärische Elektronik kommt auf Grund der Verträge fast ausschließlich aus dem Ausland, und unsere Raumfahrtanstrengungen sind minimal.

In den Jahren 1967 bis 1970 wird es wertmäßig innerhalb der elektronischen Bauelemente beträchtliche Verschiebungen geben. Die Schwarzweiß-Bildröhre – heute ein Umsatzträger von 130 – dürfte 15 % verlieren, während die Farbbildröhre, die in diesem Jahr produktionsmäßig auf immerhin schon 90 kommen wird, den Vorhersagen nach bis zum Jahre 1970 um nicht weniger als 256 % auf 320 klettern soll, so daß dann der Sektor Bildröhren insgesamt 430 erbringt oder fast ein Viertel der Bauelementeproduktion!

Ein besonderes Kapitel ist die Herstellung von Empfängerröhren. Deren Wert hat sich bei uns ständig vermindert, während in den USA mit dem Boom bei Farbgeräten im Vorjahr eine gegenläufige Bewegung aufkam; fast fünf Millionen Farbgeräte, die großen „Röhrenschlucker“, ließen die Fertigung wieder ansteigen. Selbst wenn wir hierzulande im Jahre 1970 eine halbe Million Farbempfänger herstellen, ist der Rückgang der Verstärkerröhren-Produktion nicht aufzuhalten; sie dürfte 1970 um 8 % auf 110 zurückfallen. Die deutschen Farbgeräte werden von Anbeginn an und in drei Jahren noch mehr weitgehend mit Halbleitern und vielleicht schon mit integrierten Schaltungen bestückt sein, der gleiche Prozeß also, wie wir ihn bei Rundfunk-, Stereo-Steuergeräten und Hi-Fi-Verstärkern zur Zeit beobachten und, was die Transistorbestückung angeht, bei Reise-, Taschen- und Autosupern schon hinter uns haben. Die Verstärkerröhre alter Art – nicht dagegen die wichtige Spezialröhre – wird langsam auslaufen; übrig bleibt zuletzt noch das Ersatzgeschäft.

Was den Halbleiter betrifft, so ist der Bedarf im Inland zwar groß, aber er wird manchmal überschätzt. Wenn wir den uns zur Verfügung gestellten Zahlen Genauigkeit zubilligen, dann gibt es bei Transistoren und Dioden bis zum Jahre 1970 lediglich einen Zuwachs um 46 % auf 190. Hingegen ist die goldene Zukunft der integrierten Schaltung unbestritten; ihr billigt die Studie ein Wachstum um nicht weniger als 438 % auf 70 zu.

Addiert und gegenübergestellt ergibt sich für alle Halbleitererzeugnisse – die Leistungselektronik ist dabei ausgeklammert – eine Zunahme von 143 in diesem Jahr, auf 260 drei Jahre später. Speziell diese Zahlen werden von ausländischen Wettbewerbern als zu niedrig angesehen; sie schätzen den Markt für Halbleiter weitaus größer ein. Beispielsweise errechnet die Fachzeitschrift electronics für 1967 eine Halbleiterproduktion im Bundesgebiet von 85,5 Millionen Dollar oder 343 Millionen DM (einschließlich Leistungselektronik).

Ob es nun für diese Unterschiede in der Schätzung eine Erklärung gibt oder nicht – die Sparte elektronische Bauelemente, diese Schlüsselindustrie, ist eine Wachstumsbranche erster Ordnung!

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel

Elektronische Bauelemente im Wachstum 153

Neue Technik

Die Fernseh-„Schallplatte“
und Farbe vom Schwarzweißfilm 156
Hologramm-Kamera 156
Wie steht der Bühnenvorhang? 156
Sperrschicht-FET
mit hohem Eingangswiderstand 156
Raumhall dämpfendes Kugelmikrofon ... 156

Aus der Welt des Funkamateurs

Transistor-Funksprechgerät
für das 2-m-Band –
Ein Sende-Empfänger für die C-Lizenz 157

Elektronische Musik

Das Studio für elektronische Musik
des Westdeutschen Rundfunks 162

Kommerzielle Technik

Einige Schaltungseinzelheiten
eines Stereo-Ballempfängers 163

Stereotechnik

Tiefpaßfilter zum Vermindern
von Störungen bei Stereoempfang 166

Halbleiter

Die temperaturkompensierte Z-Diode 167

Elektronik

Drehzahlmeßverfahren für Otto-Motoren.. 168

Fernsehempfänger

Standardschaltungen der Rundfunk-
und Fernsehtechnik, 29. Teil 169

Fernseh-Service

Nebenschluß an der Bildröhrenfassung .. 171
Bildbreitenstabilisierung fehlerhaft 171
Schluß im Kabel zur Ablenkspule 171
Fehlerhafte Röhrenfassung 171
Bild zu hell, Ton zu leise 171

Antennen-Service

Koaxialkabel angesengt 172
Störungen durch Überreichweitenempfang 172

Für den Service-Techniker

Farbfernsehtechnik ohne Ballast, 2. Teil .. 173

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 154, 155, 180
Farbfernseh-Lehrgänge für den Praktiker 179

RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur 172

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter
Ind 12, Blatt 3: Gegeninduktivität
und Kopplungsfaktor
Mth 21, 1 Blatt: Mathematische Formeln –
Trigonometrie, Kreis- und
Hyperbelfunktionen

Kurz-Nachrichten

62 Deutsche-Welle-Hörerklubs bestehen zur Zeit in Afrika, acht in Indien und einer in Pakistan. * In Calau/Niederlausitz wurde **der zweite von der Tschechoslowakei an die DDR gelieferte Fernseh-Großsender** dem Betrieb übergeben. Der erste der von Tesla gebauten VHF-Großsender ersetzte die veraltete Anlage auf dem Helpterberg (Kanal 3). * Vom Juli 1967 an wird der Sender **Mailand I (899 kHz) anstelle von 150 kW mit 600 kW** arbeiten. * Das Zweite Deutsche Fernsehen will bereits **Ende August mit farbigen Werbespots beginnen**. Farbige sollen die Werbeblocks II und III in Anlehnung an die jeweils dienstags und freitags um 18.55 Uhr in Farbe gesendeten 25-Minuten-Programme werden. * Obwohl der Rundfunk-Fernseh-Phono-Großhandel wegen des Kostendrucks alle Rationalisierungsmöglichkeiten ausschöpfen muß, **erhöhte sich sein Personalbestand Ende 1966 um 1,3%** gegenüber Ende 1965; der Umsatz aber stieg im gleichen Zeitraum wertmäßig nur um 0,3%. * In Großbritannien wird Philips-Pye bis zum Herbst 150 bespielte Compact-Cassetten („Musicassettes“) herausbringen. Geplant sind Kurzspiel- und Langspiel-Kassetten. Das Unternehmen hat inzwischen ein **Abspielgerät**

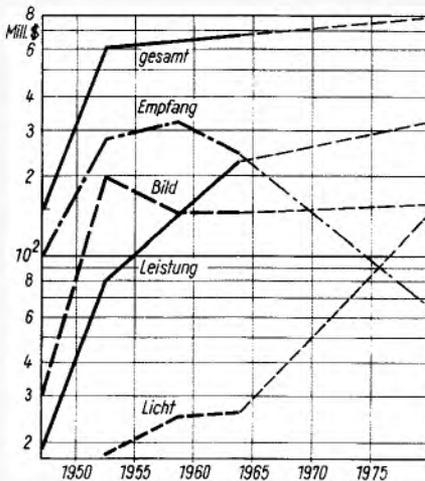
für Stereo-Kassetten vorgestellt und nennt diese neue Sparte „medium-fi“ oder „domestic-fidelity“. * Auf einer Pressekonferenz in London wurde von Philips erklärt, daß das Problem der unterschiedlichen Kassetten, wenigstens in Europa, „sich von selbst löst“. Der Firmensprecher: **„Ich persönlich glaube, daß das Philips-System das einzige ist, das allgemein benutzt werden wird.“** * Der erste Preis im Entwurfswettbewerb für eine **neue QSL-Karte (Empfangsbestätigung) für Radio Canada** gewann ein junger Werbefachmann aus Offenbach. Der Lohn der Mühe: sieben Tage Aufenthalt in Montreal für zwei Personen. * Die auch im Bundesgebiet stark vertretene Firma Hewlett-Packard liefert nunmehr ihren **ersten Computer**. * 1966 war **Rekordjahr für die US-Fernsehgeräteindustrie**. Es wurden insgesamt 11,7 Millionen Fernsehempfänger (1965: 10,8) abgesetzt, darunter 4,7 Millionen Farbgeräte (1965: 2,7). Der Absatz von Schwarzweißempfängern fiel dagegen von 8,0 Millionen Stück im Jahr 1965 auf 6,9 Millionen Stück im vergangenen Jahr. * Der Bundesminister für wissenschaftliche Forschung, Stoltenberg, hat zu seiner Beratung einen **Fachbeirat für Datenverarbeitung** berufen.

Die Röhre lebt

Nur ein oberflächlich Betrachtender könnte annehmen, daß die Halbleiter die Elektronenröhren generell verdrängen würden. Das könnte höchstens auf einem einzigen Gebiet der Fall sein, nämlich bei den Verstärkerrohren für Empfänger aller Art. Dagegen ist weder das Ende der Bildröhre für Fernsehempfänger in Sicht noch das der Leistungsröhren. Wir haben darüber in der FUNKSCHAU öfters berichtet. Das Schaubild zeigt eine 1965 veröffentlichte Prognose des Dollarwerts der verschiedenen Röhrenarten und des Verlaufs bis nach 1975, gültig für die USA. Die Tendenz: weiteres langsames Ansteigen des Gesamtproduktionswertes des Sektors Röhre mit beträchtlichen Verschiebungen in den einzelnen Sparten. Übrigens dürfte der nur ganz leicht ansteigende Verlauf der Kurve für Bildröhren inzwischen stärker nach oben zeigen; als diese Vorhersage errechnet wurde, zeichnete sich in den USA der Boom beim Farbfernsehgerät erst in seinen Anfängen ab.

Die Kurven gelten für die USA, aber es besteht kein Zweifel darüber, daß ihre Tendenzen ebenso für Europa gültig sind.

Zu den Empfängerröhren gehören Langlebensdauerarten, mit der Kurve „Bild“ sind Bildröh-



ren für Heimempfänger erfaßt, bei den Leistungsröhren sind thermoelektrische Direktumformer mitgezählt, und unter „Licht“ werden alle Arten von Bildaufnahme- und Oszillografenröhren sowie die gesamte Fotoelektronik verstanden. (Quelle IEEE, Spectrum 2)

wurde bekanntgegeben, daß der Ring unter seiner Handelsmarke auch ein Farbfernsehgerät herausbringen wird.

Rechner für die Prozeßautomatik: Ein Vertrag zwischen AEG-Telefunken und der General Electric Company, USA, sichert dem deutschen Unternehmen uneingeschränkten Zugang zu den Erfahrungen der General Electric Company, die als der größte Produzent von Prozeßrechnern in der Welt gilt; offenbar wird die GE das deutsche Unternehmen auch vertieft unterstützen. Im betriebseigenen Institut für Automation in Berlin beschäftigt AEG-Telefunken 300 Spezialisten für Entwicklungsaufgaben der Prozeßautomatisierung. — Das Abkommen mit dem US-Konzern berührt andererseits nicht die Aktivität der deutschen Gruppe auf dem Gebiet der Großrechner; hier ist bekanntlich das Modell TR 440 in Vorbereitung.

Rundfunk- und Fernsehgeräte in Frankreich

1966 war für den französischen Fachhandel ein etwas schwieriges Jahr. Insbesondere in den großen Städten, an der Spitze Paris, stehen die Preise unter Druck; die in den Schaufenstern genannten Bruttopreise sind unecht, sie werden um 20 bis 25 Prozent heruntergehandelt, seitdem ein Regierungsdekret vom Oktober des Vorjahres die Rabattbegrenzung wieder aufhob. So verbleiben dem Großstadthändler oft nur noch 17% Handelsspanne und die Discounter begnügen sich mit noch weniger. Aber es ist ähnlich wie im Bundesgebiet nach Aufhebung der Preisbindung und nach dem Preissturz: Große Zahlungseinstellungen sind ausgeblieben, der Handel hat sich arrangiert. Vielleicht haben dabei die Lieferanten mitgeholfen; ein französischer Rundfunkhändler führt meist nur zwei oder drei Marken und hat daher — schon wegen des fast gänzlichen Fehlens des Großhandels — ein besonders enges Verhältnis zum Hersteller. Dreiviertel aller Fernsehempfänger werden in Frankreich auf Teilzahlung verkauft, was hier heißt: auf Wechsel. Der Handel finanziert selten selbst, sondern bedient sich für diese Wechselgeschäfte spezieller Gesellschaften, letztere sind vorzüglich organisiert und erstaunlich gut über die Finanzkraft der Käufer informiert, so daß Ausfälle selten bleiben. Immerhin kostet diese Art der Teilzahlung dem Letztkäufer rund 12% an Zinsen und Spesen.

Die Preise sind höher als in Westdeutschland. Im allgemeinen kostet in Frankreich ein aus Deutschland importierter Fernseh- oder Rundfunkempfänger etwa das Doppelte wie hierzulande, setzt man D-Mark gleich Francs. Diese hohe Differenz erklärt sich wie folgt: der französische Franc entspricht tatsächlich nur 0,81 DM, ferner wird beim Grenzübertritt die Mehrwertsteuer (Umsatzsteuer-Ersatz) in Höhe von 23% aufgeschlagen, dazu 4,2% Zoll — er entfällt allerdings vom 1. Juli an — und schließlich die hohe Handelsspanne, von der, wie erwähnt, letztlich dem Händler nicht alles verbleibt.

Frankreich zählt z. Z. erst rund 7,6 Millionen Fernsehteilnehmer. Die Zunahme war im letzten Jahr zufriedenstellend, zumal wenn man berücksichtigt, daß die Preise für die Geräte trotz Herunterhandelns recht hoch sind, letztlich technisch mit durch die zwei Normen beeinflusst (Erstes Programm im VHF-Bereich: 819 Zeilen, Zweites Programm im UHF-Bereich: 625 Zeilen). Am 1. September wird in Frankreich das Farbfernsehen beginnen. Die Prognosen sind sehr unterschiedlich, zumal die Vorstellungen der französischen Industrie vom Preis des neuen Farbempfängers erstaunlich hoch sind: mindestens 5000 F (= etwa 4050 DM). Die Produktionsmenge wird daher von den Marktbeobachtern sehr vorsichtig angesetzt. *Le Monde* machte im Januar folgende Vorhersagen: 15 000 Stück von September bis Dezember 1967, 50 000 im Jahr 1968 und 100 000 im Jahr 1969.

Frankreich ist heute lange nicht mehr das Land der zahllosen kleinen Fabrikanten von Rundfunk- und Fernsehempfängern; der Konzentrationsprozeß ist weit fortgeschritten, und eine Firmengruppe (Thomson-Houston) allein fertigt 300 000 Fernsehgeräte pro Jahr. Der deutsche Anteil am Fernsehgeschäft ist naturgemäß durch die abweichenden Normen gehemmt und zwingt manche deutsche Firma, sich Geräte in Frankreich bauen zu lassen. Am französischen Markt dürften die Firmen Grundig, Telefunken und Blaupunkt wohl am besten liegen.

Aus der Wirtschaft

Billigere Fernsehempfänger: Auf der im Januar in Garmisch-Partenkirchen abgehaltenen Jahrestagung des Union-Ringes, einer seit 14 Jahren bestehenden Vereinigung von Fach-Einzelhändlern mit heute 285 Mitgliedern und einer Einkaufskapazität von mehr als 200 Millionen DM, wurde erklärt, daß der Trend zum niedrigen Fernsehgerätepreis anhält. Die Firma Kaiser, seit zehn Jahren Hauptlieferant der Union-Geräte, stellte diesmal ein besonders billiges Fernsehgerät für die Mitglieder vor. Die Union-Händler konnten, dem Bericht des Vorstandes zufolge, ihre Umsätze im Vorjahr gegenüber 1965 halten, und auch vom Rohgewinn her kam es zu keinen Einbußen. Immerhin mußte pro Fernsehgerät ein Preisrückgang im Durchschnitt um 100 DM hingenommen werden. Einen breiten Raum auf der Tagung nahmen die Probleme des Farbfernsehens ein. Ein großer Hersteller demonstrierte seine neuen Farbmodelle, und es

Zahlen

112 Millionen DM hat die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. im Jahre 1966 für die industrielle und gewerbliche Forschung und Entwicklung aufgewandt. Bund und Länder waren an der Mehrzahl der Forschungsvorhaben mit einem Zuschuß in Höhe von rund 22 Millionen DM beteiligt.

10 300 tragbare Fernsehempfänger Modell K 67 mit einer implisionsgeschützten 28-cm-Bildröhre und Batterie- bzw. Netzanschluß sollen 1967 für den Binnenhandel der DDR aus der Fertigung des VEB Fernsehgerätewerkes Staßfurt bereitstehen. 1968 werden es, dem Plan entsprechend, 20 000 Stück sein (technische Einzelheiten siehe FUNKSCHAU 1966, Heft 19, Seite 598).

442,9 Millionen Empfängerröhren wurden im Jahre 1966 in den USA von den Herstellern verkauft (1965: 396,6). Für die Erstbestückung waren es 282,7 Millionen (+ 21,4 %) und für Ersatz 123,3 Millionen Stück (- 5,4 %), der Rest floß in den Export bzw. wurde von militärischen und sonstigen Regierungsstellen übernommen. Die Erhöhung des Verbrauchs für die Erstbestückung geht allein auf das Konto der „röhrenschluckenden“ Farbfernsehergeräte (vgl. auch Leitartikel in diesem Heft).

2000 kW Leistung hat ein aus zwei 1000-kW-Einheiten bestehender chinesischer, in der Provinz Sikiang errichteter Mittelwellensender. Er arbeitet auf 1525 kHz in russischer Sprache täglich von 16 Uhr bis 2 Uhr und kann nachts auch in Mitteleuropa empfangen werden.

113 Sender, davon 9 auf Mittelwellen und die übrigen auf Kurzwellen, betreibt die *Stimme Amerikas* (Voice of America), die im Februar 25 Jahre bestand. Nur 45 dieser Sender arbeiten von den USA aus, die anderen von Relaisstationen bei Tanger, Liberia, München, Thessaloniki (Griechenland), Wooferton (England), auf Rhodos, auf den Philippinen und den Ryukiu-Inseln sowie in Südvietnam. Alle Sender zusammen strahlen mit 15 500 kW!

Fakten

Die Möglichkeiten von Störungen am und im Farbfernsehergerät untersuchen die Angehörigen des Funkstörungenmeßdienstes der Deutschen Bundespost in Düsseldorf. Sie simulieren während der Testsendezeiten (7.55 bis 9.45 Uhr) im Laboratorium alle möglichen Arten von Störungen und beobachten deren Auswirkung auf die Farbgeräte.

Der neue 500-kW-Fernseher Pfaffenhofen, Standort Wolfsberg, wurde, wie die Oberpostdirektion München mitteilte, Mitte Februar in Kanal 31 für das Zweite Deutsche Fernsehen in Betrieb genommen. Er versorgt die Gebiete um Ingolstadt, Neuburg Donau, Pfaffenhofen/Ilm und Schrobenuhausen. Die Antenne hat eine Richtstrahlcharakteristik (Hauptstrahlrichtung 10° Nord über Ost, Halbwertsbreite der „Keule“ ± 75°, Antennenhöhe 164 m über Grund). Der gleiche Betonturm dient auch dem Fernsprecherkehr; zu diesem Zweck sind in 50 m, 60 m, 71 m und 81 m Höhe Plattformen für Richtfunkantennen angebracht. Hier wird später auch das Dritte Fernsehprogramm in Kanal 41 abgestrahlt werden.

Zum Austausch von Informationen mit einer Geschwindigkeit von bis zu 1200 bit/s zwischen den USA und dem Bundesgebiet wird von der Deutschen Bundespost gemeinsam mit der ITT World Communications Incorporated eine Nachrichtenverbindung eingerichtet. Voraussetzung ist das Vorhandensein eines Fernsprechanchlusses mit entsprechenden Datenendgeräten und Übertragungseinrichtungen auf beiden Seiten, um die Informationsimpulse den elektrischen Betriebsbedingungen der Telefonleitungen anzupassen. Solche von der

Standard Elektrik Lorenz AG entwickelten Geräte, Typ *Modem GH 2011*, vermietet die Deutsche Bundespost. Nunmehr lassen sich Computer über den Atlantik hinweg miteinander verbinden oder Fernschreibmitteilungen 21mal schneller als bisher übertragen.

Gestern und Heute

Ein Gesetz gegen die schwimmenden Piratensender vor Großbritanniens Küsten hat das englische Unterhaus am 15. Februar mit 300 Stimmen gegen 217 (konservative) Stimmen angenommen. Sobald das Gesetz rechtskräftig ist, dürfen englische Firmen diesen Sendern keine Werbeaufträge mehr geben.

Die Qualität des Fernseh-Begleittons ist zur Zeit Gegenstand einer Diskussion in England. Während Vertreter der British Broadcasting Corporation Klage über die Tonqualität des durchschnittlichen englischen Fernsehempfängers führen, verteidigt sich der Verband der Fernsehgerätehersteller mit folgenden Argumenten: Der Zuschauer nimmt heute weitaus mehr Anstoß an schlechter Bild- als an mäßiger Tonqualität – die Schallabstrahlung nach vorn sei bereits ein großer Vorteil – und Kalkulationsgründe machen es unmöglich, die Tonwiedergabe noch wesentlich zu verbessern. Bei dieser Gelegenheit hat ein Sprecher der BBC erklärt, daß man die Einführung des Stereotons im Fernsehen nicht für entwicklungswert hält.

Herbe Kritik am Verhalten einiger deutscher Markenartikel-Hersteller, darunter auch der Produzenten von Fernseh-, Rundfunk- und Phonogeräten, übte *Josef Neckermann* (Neckermann-Versand KG a. A.). Bei der Vorlage des neuen Frühjahrskatalogs gab er bekannt, daß er seinen Umsatz 1966 entgegen der allgemeinen Umsatzentwicklung bei Rundfunk- und Fernsehgeräten um 20 % steigern konnte, was ganz allein die Folge der konsequenten Handelsmarkenpolitik seines Hauses und der guten Kundendienstorganisation ist. Noch größer seien die Erfolge bei Haushaltgrößgeräten gewesen. Neckermann bezeichnete die unverändert ablehnende Einstellung eines großen Teils der bundesdeutschen Markenartikelhersteller ihm gegenüber als rückständig, insbesondere deren ständige Hinweise auf ihre langjährigen Verbindungen zum Fach-einzelhandel. Diese von N. als „veraltet“ charakterisierte Haltung zwingt sein Haus, die Unterstützung seiner Handelsmarkenpolitik durch ausländische Produzenten zum Nutzen des deutschen Verbrauchers fortzusetzen.

Morgen

INEL 1967 – Dritte Internationale Fachmesse für industrielle Elektronik – findet vom 14. bis 18. November in Basel statt. Die spezialisierte Fachschau gliedert sich in die Abteilungen Bauelemente; Meßtechnik; Steuerung, Regelung, Automatisierung; Leistungselektronik; Nachrichtenübertragung; Fabrikationseinrichtungen für elektronische Produkte; Anwendung der Elektronik; Fachliteratur. Die INEL 1965 hatte die Erzeugnisse von 600 Herstellern gezeigt und war von etwa 30 000 Fachleuten aus 20 Ländern besucht worden.

Zum hundertjährigen Jubiläum der Staatlichen Ingenieurschule Esslingen a. N. im Jahre 1968 wird eine umfangreiche Festschrift *Werden und Wirken der Schule in 100 Jahren* herausgegeben und dazu die Unterstützung dieses Vorhabens durch alle „Ehemaligen“ benötigt werden. Die Leitung der Schule ersucht, daß sich bis zum 15. April 1967 alle früheren Absolventen melden und dabei auch die Anschriften anderer „Ehemaliger“ – etwa im Ausland lebender – mitteilen (Direktion der Staatlichen Ingenieurschule – Festausschuß – 73 Esslingen a. N., Kanalstraße 33).

Farbfernseh-Lehrgänge

werden von elf Firmen für die Techniker aus den Händlerwerkstätten durchgeführt. Sie finden diesen Bericht unter der Überschrift „Die Farbfernseh-Lehrgänge für den Praktiker“ auf Seite 179 am Schluß dieses Heftes.

Das erste Fernsprechtam in der Welt mit Pulscode-Modulation (PCM) will die englische Post demnächst in London versuchsweise in Betrieb nehmen. Bei dieser Modulationsart können durch eine entsprechende Verschachtelung der Impulse, in die die Sprache zerlegt wird, zwölf Gespräche gleichzeitig über eine Leitung laufen. Für die Gestelle der PCM-Vermittlungen werden Festkörperschaltungen anstelle der aufwendigen Relais benutzt.

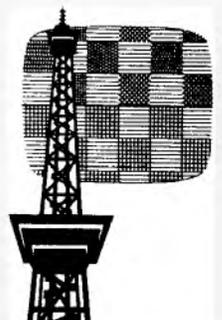
Männer

Konsul Max Grundig, 58, Gründer und Inhaber der Grundig-Werke, wurde wegen seiner Verdienste als Unternehmer mit der Ehrendoktorwürde der Universität Erlangen-Nürnberg ausgezeichnet. In seiner Laudatio unterstrich der Dekan der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät, Prof. Dr. Specht, vornehmlich auch das Mäzenatentum des Fürther Industriellen. – Die Wirtschaftspresse schätzte bei diesem Anlaß den Umsatz des Grundig-Konzerns im Jahre 1966 auf etwa 1,3 Milliarden DM, erzielt mit 28 000 Beschäftigten. Dr. h. c. Max Grundig gehört auch zu den Gründungsmitgliedern der am 28. Februar 1967 in München gegründeten Vereinigung „Internationale Begegnung“.

Wilhelm Sihn, Inhaber der gleichnamigen Fabrik für Antennen, Stecker und Zubehör, beging am 24. Februar seinen 70. Geburtstag. Er war seit Beginn des Rundfunks in Deutschland dabei, zuerst mit Bananensteckern, und später mit Schaltern, Zubehör und Antennen, bis hin zur heute so weitgespannten Palette der Fertigung im Stammwerk mit Verwaltung in Niefern, Fabriken in Breisach und Oberhausen, Kr. Bruchsal, sowie mit einem Tochterunternehmen in Frankreich.

Martin Mende, Bremen, wurde wieder in den Vorstand des Arbeitgeberverbandes der Metallindustrie im Unterweseraebiet gewählt.

Beginn des Farbfernsehens:



25. Große Deutsche Funk-Ausstellung 1967 Berlin

25. Aug. – 3. Sept.

Die Fernseh-„Schallplatte“ und Farbe vom Schwarzweißfilm

Aus dem Laboratorium der Columbia Broadcasting Systems (CBS), eine der großen Fernseh-Programmgesellschaften der USA, sind in den letzten Monaten interessante Nachrichten gekommen.

Im Vorjahr hatte CBS abgestritten, daß man dort an einer einfachen und billigen Fernseh-„Schallplatte“ arbeite, mit deren Hilfe man Fernsehprogramme speichern und wiedergeben kann. Inzwischen gibt aber CBS zu, daß an ähnlichen Entwicklungen gearbeitet wird, wenn auch nicht gerade mit einer Schallplatte als Träger des Videosignals. Jedenfalls bereitet man in diesem Laboratorium einen Träger mit einer Speicherzeit von 26 Minuten Fernsehprogramm vor, dessen Bruttopreis nur 2 Dollar (= 8 DM) betragen soll. Einzelheiten werden noch nicht genannt.

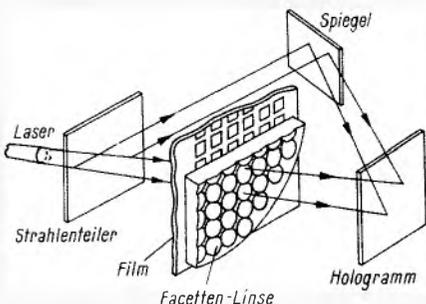
Die zweite bemerkenswerte Entwicklung betrifft ein Verfahren, um von präparierten Farbfilm Schwarzweißkopien zu ziehen und diese mit Spezialprojektoren derart abzutasten, daß farbige Bilder zurückgewonnen werden. Hier dürfte es sich um eine Methode handeln, an der auch die japanische Fernsehgesellschaft NHK arbeitet. Die vom Ur-Farbfilm gezogenen Schwarzweißkopien haben nicht die üblichen Grauskalabilder, sondern sind aus einer Zeilenstruktur zusammengesetzt. Die Zeilenschwärzung enthält nach den drei Grundfarben getrennte Farbinformationen. Das besondere Ahtastgerät spricht auf diese an und reproduziert die Bilder in den ursprünglichen Farben.

Wenn diese Methode die Farbtreue garantiert, dann hat sie den Vorzug, den Sendebetrieb kostenmäßig zu entlasten, vor allem, wenn viele Farbkopien gebraucht werden. Schwarzweißkopien sind bekanntlich viel billiger – und schneller zu ziehen – als Farbkopien!

Die CBS wolle, amerikanischen Berichten zufolge, mit beiden Entwicklungen zu einem späteren Zeitpunkt auch in den Heimgeräte-markt eindringen.

Hologramm-Kamera

Beim Aufnehmen von Hologrammen konnte man bisher nur recht aufwendige Verfahren, die die Anwendungsmöglichkeiten für diese dreidimensionalen Bilder erheblich einschränkten. Nun entwickelte ein Wissenschaftler der International Business Machines Corp. in Yorktown Heights, USA, eine Kamera, die es gestattet, die Bildinformationen für Hologramme bei Beleuchtung mit gewöhnlichem Licht und ohne eine laboratoriumsmäßige Ausrüstung zu ge-



Bei diesem Herstellungsverfahren von Hologrammen dient als erster Informationsspeicher ein durch eine Facettenlinse belichtetes Negativ. Aus diesem gewinnt man dann mit Hilfe einer zweiten Facettenlinse das eigentliche Hologramm

winnen. Er ersetzt eine gewöhnliche Linse in einer Kamera durch eine sogenannte Facettenlinse, die dem Auge einer Fliege ähnelt.

Das Herstellen eines Hologramms beginnt mit dem Aufnehmen eines Bildes durch diese Facettenlinse. Das Negativ enthält eine Vielzahl von winzigen Bildern, die sich alle in geringen Abweichungen der Aufnahmewinkel unterscheiden. Dann bringt man das Bild vor eine andere Facettenlinse und helichtet durch diese Anordnung ein zweites Negativ mit Laserlicht. Ein zweiter Teil des Lichtes gelangt – wie es beim Aufnehmen von Hologrammen üblich ist – über einen Spiegel auf dieses Negativ (Bild). Das Bild, das nun entsteht, ist das eigentliche Hologramm mit der dreidimensionalen Bildinformation. Zum Sichtbarmachen des Bildes benötigt man nur einen Laserstrahl.

In dem Prototyp benutzte der amerikanische Wissenschaftler eine gerade verfügbare Facettenlinse. Er glaubt, daß man die Qualität der Hologramme dadurch steigern kann, daß man die Dichte der für eine Facettenanordnung benötigten einzelnen Linsen wesentlich erhöht.

Bereits im Jahre 1908 schlug der Physiker Gabriel Lippman ein ähnliches System vor. Aber er war damals noch nicht in der Lage, zwei Probleme zu lösen: Die Linsentechnik war noch nicht weit genug entwickelt, um eine Facettenanordnung herzustellen, und er konnte für die Wiedergabe keinen Strahl kohärenten Lichtes erzeugen.

Wie steht der Bühnenvorhang?

Unter den vielen neuen und zum Teil erstaunlichen Einrichtungen an der neuen Metropolitan Opera im Lincoln Center, New York, befindet sich eine mit zwei Monitoren arbeitende Anlage zur optischen Darstellung



Einstellen eines der beiden „Vorhang-Monitore“ in der neuen Metropolitan Opera, New York

der jeweiligen Stellung des Bühnenvorhanges (Öffnungsweite) bei vollständiger Dunkelheit, wenn man also die Bewegung bzw. Stellung des Vorganges direkt nicht erkennen kann. Wie im Bild zu sehen ist, erscheint die Öffnungsweite des Bühnenvorhangs auf dem Bildschirm als eine helle Fläche. Natürlich wird keine Fernsehkamera benutzt, denn die wäre ohne Licht zwecklos, sondern man speist den Monitor mit einem Gleichspannungssignal, geliefert von einem Positionspotentiometer an der Winde der Vorhangzugvorrichtung. In den Monitor ist ein Umsetzer eingebaut, der diese veränderliche Gleichspannung in ein nach Frequenz und Amplitude brauchbares Signal umwandelt, auf das der Monitor ansprechen kann.

Sperrschicht-FET mit hohem Eingangswiderstand

Eingangswiderstände von $10^{12} \Omega$ und mehr ließen sich bisher nur mit Metalloxyd-Feldeffekt-Transistoren erreichen. Die Firma Sili-

conix entwickelte nun eine Reihe von Sperrschicht-FET, die die gleichen hohen Eingangswiderstände haben; sie weisen jedoch verschiedene Nachteile der MOSFET nicht auf.

Bei den neuen Typen 2 N 4117 bis 2 N 4119 beträgt der Gate-Leckstrom bei einer Gate-Source-Spannung von 20 V weniger als 10 pA ($1 \text{ pA} = 10^{-12} \text{ A}$). Die drei Transistoren unterscheiden sich durch verschiedene Drainströme bei der Gatespannung 0 V, und zwar 0,03...0,09 mA beim Typ 2 N 4117, 0,08...0,24 mA beim Typ 2 N 4118 und 0,2 bis 0,6 mA beim Typ 2 N 4119. Die Eingangskapazität ist bei den drei Transistoren einheitlich max. 3 pF, die Rückwirkungskapazität liegt unter 1,5 pF. – Spezialausführungen der genannten Typen mit den Bezeichnungen 2 N 4117 A bis 2 N 4119 A, deren Gate-Leckstrom unter 1 pA – entsprechend einem Eingangswiderstand von $2 \times 10^{13} \Omega$ – liegt, sind lieferbar.

Gegenüber MOSFET haben die Sperrschicht-FET vor allem den Vorteil, daß sie gegen statische Aufladungen der Gate-Elektrode unempfindlich sind. So führt bei MOSFET z. B. schon die Reibung der Anschlußdrähte am Verpackungsmaterial zu solchen statischen Aufladungen, und es kommt zu Durchschlägen der Oxydschicht. Erreicht dagegen bei einem Sperrschicht-FET die Spannung einer statischen Aufladung die Durchbruchsspannung der Basis-Emitter-Strecke, so fließt ein erhöhter Sperrstrom, und ein weiteres Ansteigen der statischen Aufladung ist nicht mehr möglich. Ein weiterer Vorteil von Sperrschicht-FET ist das günstigere Rauschverhalten.

Der Hersteller nennt für die Typen 2 N 4117 bis 2 N 4119 als Hauptanwendungsgebiet NF-Verstärker kleiner Leistung.

Raumhall dämpfendes Kugelmikrofon

Zum Aufnehmen der Sprache von Menschengruppen dienen bisher entweder ein Kugelmikrofon oder mehrere Richtungs-mikrofone. Beiden Verfahren haften jedoch gewisse Nachteile an. Verwendet man nämlich ein Kugelmikrofon, so überträgt dieses auch die Geräusche, die von der Zimmerdecke oder den Tischen reflektiert werden. Dienen zum Aufnehmen mehrere Richtungs-mikrofone, so bringt das auch keine Milderung.

Den NHK¹⁾ Technical Research Laboratories ist es nun gelungen, ein Mikrofon zu entwickeln, das in der Horizontalen eine Rundcharakteristik, in der Vertikalen dagegen eine Achtercharakteristik aufweist, so daß von oben und unten kommende Geräusche und Reflexionen nur noch stark gedämpft in das Mikrofon gelangen. Es besteht aus zwei einzelnen Bändchenmikrofonen mit Achtercharakteristik, deren Ausgänge über je eine um 90° phasendrehende Anordnung miteinander verbunden sind. Die Empfindlichkeit ist so nach vier Seiten gerichtet, wobei sich die nebeneinander liegenden Richtungsbereiche jeweils bei einem Winkel von 45° überlappen. Man erhält auf diese Weise für das gesamte Mikrofon eine nahezu ideale Rundcharakteristik.

Das Mikrofon hat eine Ausgangsimpedanz von 600 Ω und wiegt etwa 1,8 kg. Das phasendrehende Netzwerk ist mit zugehörigen Verstärkern und Netzteil in einem besonderen Gehäuse untergebracht.

¹⁾ NHK ist die halbstaatliche japanische Rundfunk- und Fernseh-Organisation. Sie betreibt 830 Fernsehsender, 300 MW- und 80 UKW-Hörfunksender.

Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-Band

Ein Sende-Empfänger für die C-Lizenz

Der vollständige Selbstbau von Transistor-Funkgeräten bereitet auch erfahrenen Amateuren häufig Schwierigkeiten. Beschränkt man sich aber auf den sinnvollen Zusammenbau fertig erhältlicher Bausteine, so gelangt man verhältnismäßig preiswert und absolut bausicher zu einem Gerät, das den Vergleich mit einem Fertigerzeugnis der Industrie nicht zu scheuen braucht. Der hier beschriebene Sende-Empfänger (Bild 1) benutzt nachgenannte Semcoset-Bausteine:

2-m-Konverter MB 22,
Konverter-Nachsetzer MB 103,
Modulator NFBM 20,
Telefoniesender MBS 21.

Sämtliche zum Bau des Gerätes benötigten Einzelteile sind handelsüblich und mit Bestellnummern in der Stückliste angeführt, so daß keine Beschaffungsschwierigkeiten auftreten. Außer dem Bohren der Frontplatte und des Chassis sowie dem Anfertigen von einigen kleinen Winkeln sind keine schwierigen mechanischen Arbeiten auszuführen.

Bei der Konstruktion wurden die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten für stationären, mobilen und portablen Betrieb berücksichtigt. Daher sind auch die Ausmaße des Gehäuses so klein wie möglich gehalten. Ausschlaggebend für die Größe war vor allem das übersichtliche und griffgünstige Unterbringen der vielen Bedienungsorgane an der Frontplatte und die Verwendung eines handelsüblichen Gehäuses. Es hat wirklich keinen Zweck, einen Miniaturlautsprecher und eine kleine, nicht eichbare Skala einzubauen, nur um ein paar Zentimeter in den Maßen einzusparen.

Die Schaltung

Die Blockschaltung (Bild 2) zeigt, wie die einzelnen Bausteine zusammengeschaltet sind und sie erleichtert gleichzeitig das Verstehen der Arbeitsweise des vollständigen Gerätes.

2-m-Konverter MB 22

Der Konverter (Bild 3) setzt das 2-m-Signal von 144...146 MHz auf das 10-m-Band in den Frequenzbereich von 28...30 MHz um. Die induktive Antennenankopplung gestattet den Anschluß von symmetrischen Leitungen (72, 120 oder 240 Ω) und von Koaxialkabel (52, 60 oder 75 Ω). Die Nenn-Eingangsimpedanz beträgt zwar 60 Ω , jedoch tritt selbst bei symmetrischer 240- Ω -Leitung noch keine nennenswerte Verschlechterung des Empfanges ein. Bei Benutzung von Koaxialkabel ist ein Anschluß der Antennenspule an Masse zu legen. Die Eingangsstufe arbeitet in Zwischenbasisschaltung, bei der sich Resonanzabstimmung und rauschoptimale Abstimmung decken. Bei geringstem Rauschen erreicht man gute Eingangsempfindlichkeit und Verstärkung. Das Rauschen der nachfolgenden Mischstufe kann daher praktisch vernachlässigt werden. Zwischen Vor- und Mischstufe befindet sich ein zweikreisiges Bandfilter hoher Betriebsgüte, das für die nötige 2-m-Band-Selektion sorgt.

Wenn diese Bauanleitung erscheint, hat die Deutsche Bundespost vielleicht schon die Bestimmungen über die Ausgabe von C-Lizenzen veröffentlicht. Dann käme der Beitrag genau zur rechten Zeit. — Die C-Lizenz ist für Kurzwellenamateure vorgesehen, die — aus welchen Gründen auch immer — die für das Erlangen der A- und B-Lizenz unumgängliche Morseprüfung nicht ablegen. Sie gestattet jedoch nur das Arbeiten auf den höherfrequenten Amateurbändern (2 m, 70 cm, 35 cm) bei beschränkter Ausgangsleistung.

Die Mischstufe arbeitet zum Erzielen einer großen Mischverstärkung in Emitter-schaltung; im Kollektorkreis liegt ein zweikreisiges Miniaturfilter mit dem Zf-Ausgang von 60 Ω . Die Filterkreise sind überkritisch gekoppelt, und ihre Betriebsgüte ist auf etwa 45 erniedrigt, damit das 2 MHz breite und auf 28...30 MHz umgesetzte 2-m-Signal mit einem Abfall von weniger als 3 dB übertragen wird. Der Quarzoszillator liefert das zum Mischen erforderliche 116-MHz-Signal. Ein Parallelkreis am Ausgang unterdrückt weitgehend die Harmonischen der Oszillatorfrequenz und macht den Oszillator störfest. Das Oszillatorsignal gelangt über eine kleine Kapazität zur Basis des Mischtransistors. Die Verstärkung der Vorstufe ist automatisch regelbar. Sie kann auch mit der Hand eingestellt werden, damit keine Übersteuerung der Mischstufe durch starke Eingangssignale eintritt. Die hierbei angewandte Aufwärtsregelung zeichnet sich durch großes Regelverhältnis und gute Übersteuerungsfestigkeit aus. Bei einem Nutzsinal von 1 μ V erzeugt beispielsweise ein Störsignal von 5 mV im Abstand von 100 kHz eine Kreuzmodulation des Nutzsinales von nur etwa 1%. Die Regelspannung liefert der Empfängerbaustein (Nachsetzer).

Der Konverter ist mit leistungsfähigen Silizium-Planar-Transistoren bestückt, die einen erweiterten linearen Aussteuerungsbereich und hohe Kreuzmodulations- sowie Übersteuerungsfestigkeit aufweisen. Die Rauschzahl F_z beträgt etwa 1,8 dB, die Durchgangsverstärkung etwa 25 dB, während die Spiegeldämpfung im Bereich von 86...88 MHz bei rund 60 dB und von 202...204 MHz bei etwa 65 dB liegt.

Konverter-Nachsetzer MB 103

Der Baustein MB 103 ist ein komplettes Hf-Empfangsteil für das 10-m-Band, abstimmbare im Bereich von 28...30 MHz. Er kann daher auch ohne Konverter zum Empfang von Sendungen im 10-m-Band verwendet werden. Der eingebaute BFO und Produktdetektor ermöglichen einwandfreie Demodulation von SSB-Sendungen. Im vorliegenden Fall arbeitet diese Baugruppe als abstimmbare Nachsetzer (= Zf-Verstärker).

Der Eingang ist mit 60 Ω an den Konverterausgang angepaßt (Bild 4). Die abstimmbare Vorstufe mit dem UHF-Planar-Germanium-Transistor TIXM 05 sorgt für die nötige Eingangsempfindlichkeit und hebt das Signal so weit an, daß auch hier das Mischstufenrauschen vernachlässigt werden kann. Am Kollektor liegt der abstimmbare Zwischenkreis, auf den die Mischstufe mit dem Siliziumtransistor 2N 708 folgt. Beide Transistoren weisen eine längere lineare Steuerkennlinie auf, die es ermöglicht, auch stärkere Signale verzerrungsfrei zu verarbeiten. Der abstimmbare Oszillator mit dem Siliziumtransistor BF 115 arbeitet in kapazitiver Dreipunktschaltung. Die Auskopplung erfolgt am Kollektor, um die Rückwirkungen möglichst klein zu halten. Der Oszillator ist temperaturkompensiert und seine Speisespannung mit einer Z-Diode stabilisiert. Dadurch wird die für SSB-Empfang unerläßliche hohe Frequenzstabilität erreicht.

Das Oszillatorsignal gelangt in kapazitiver Kopplung zur Basis des Mischtransistors, in dessen Kollektorkreis die erste Zf von 4 MHz entsteht. Dann folgt die zweite Misch- und Oszillatorstufe (AF 127), die das Signal auf die zweite Zf von 455 kHz umsetzt und es einem zweistufigen Zf-Verstärker zuführt. Der 2-m-Empfänger arbeitet also als Dreifachsuperhet, dessen Zwischenfrequenzen (28...30 MHz, 4 MHz, 455 kHz) so gewählt wurden, daß keine Harmonischen der Oszillatoren in den Empfangsbereich fallen und dort Störungen verursachen können. Dieses Empfangsprinzip sichert neben guter Spiegeldämpfung eine ausgezeichnete Trennschärfe.

Bild 1. Das fertige 2-m-Funksprechgerät



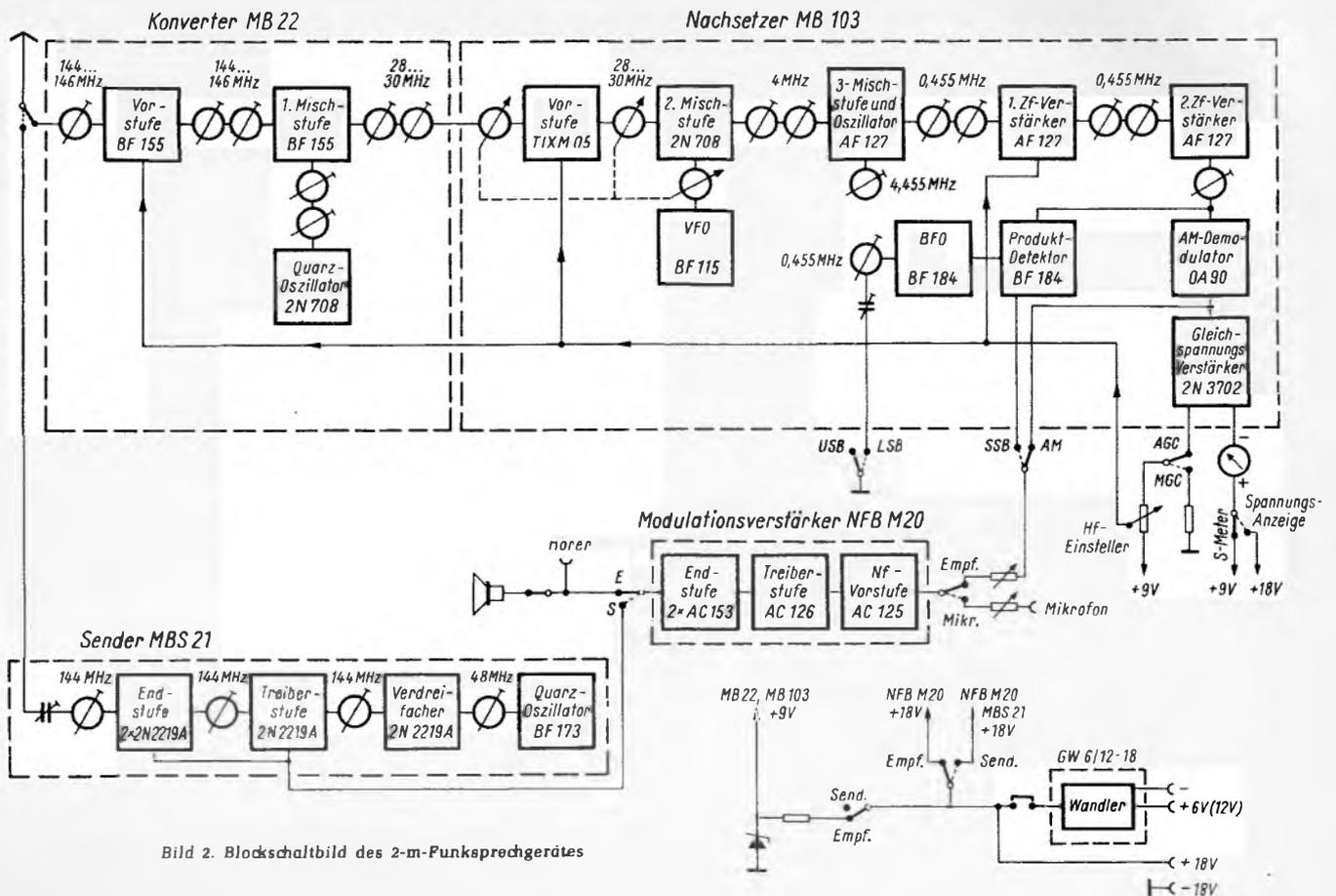


Bild 2. Blockschaltbild des 2-m-Funksprechgerätes

Die Diode für die AM-Demodulation ist mit 100 mV in Flußrichtung vorgespannt, damit auch schwache Signale einwandfrei gleichgerichtet werden können. Die anschließende Stufe mit dem Siliziumtransistor 2N 3702 übt zwei Funktionen aus. Sie verstärkt die Spannung für die automatische Verstärkungsregelung der Konvertervorstufe, der Nachsetzer-Vorstufe sowie der ersten 455-kHz-Zf-Stufe, und sie dient außerdem zum Verstärken der Spannung für die S-Meter-Anzeige. Eine Vorspannung etwas unterhalb der Anlaufspannung sorgt dafür, daß das S-Meter bereits schwache Signale sicher anzeigt. Dieses Instrument dient gleichzeitig beim Senden zur Anzeige der Batteriespannung.

Die automatische Verstärkungsregelung (AGC) kann auf Handregelung (MGC) umgeschaltet werden. Zum Demodulieren von SSB-Signalen dient ein Produktdetektor mit BFO (Überlagerer). Vom Oszillator mit dem

Siliziumtransistor BF 184 gelangt das Signalarückwirkungsfrei zur Basis des Produktdetektor-Transistors BF 184.

Modulator NFB M20

Dieser Baustein arbeitet bei Empfang als Nf-Verstärker und beim Senden als Modulator. Zum Einstellen der beiden Eingangsspannungen (Empfänger, Mikrofon) sind getrennte Potentiometer eingebaut (vgl. Bild 2). Auf eine Vorverstärkerstufe mit dem Transistor AC 125 (Bild 5) folgt der Treiber (AC 126), dem sich die Gegentakt-Endstufe mit $2 \times AC 153$ und einer Ausgangsleistung von 2 Watt anschließt. Die Eingangsimpedanz des Verstärkers liegt bei 2 k Ω , so daß niederohmige und mittelohmige Mikrofone direkt angeschlossen werden können. Zur Vollaussteuerung ist eine Eingangsspannung von 1 mV erforderlich.

In Schalterstellung Empfang liegt das Empfängersignal am Eingang des Verstärkers und dessen Ausgang am Lautsprecher. Bei Senden ist das Mikrofon an den Eingang und der Ausgang an den Sender angeschlossen.

Telefoniesender MBS 21

In dem vierstufigen Sender (Bild 6) arbeitet der Oszillator (BF 173) mit einem 48-MHz-Quarz, auf den die Verdreifacher (48 MHz auf 144 MHz) und die Treiberstufe folgen. In der Endstufe sind zwei Transistoren (2N 2219 A) parallel geschaltet. Der Ausgang ist für eine Impedanz von 60 Ω ausgelegt. Die Modulation erfolgt an den Kollektoren der Treiber- und Endstufe. Parallel zur Sekundärwicklung des Modulationsübertragers befinden sich zwei gegensinnig in Reihe geschaltete Z-Dioden ZG 18. Sie schützen Treiber- und Endstufentransistoren vor Zerstörung durch zu hohe Modulationsspannungen und Spannungsspitzen beim Umschalten. Für einen Modulationsgrad von 100 % muß die Nf-Wechselspannung an der Sekundärseite des Übertragers etwa 10,6 V_{eff} betragen.

Der Sender liefert eine unmodulierte Trägerleistung von etwa 1 W, was einer Spitzenleistung im vollmodulierten Zustand von etwa 4 W entspricht. Der Wirkungsgrad über alle Stufen gerechnet liegt bei 43 %.

Stromversorgung

Das Funksprechgerät benötigt eine Speisepannung von 18 V. Der Konverter und der Nachsetzer sind für eine Versorgungsspannung von 9 V ausgelegt, die über einen Widerstand aus der 18-V-Spannung gewonnen und mit einer Z-Diode ZF 9,1 stabilisiert wird. Die Stromaufnahme in Empfangsstellung beträgt bei zugedrehtem Nf-Einsteller

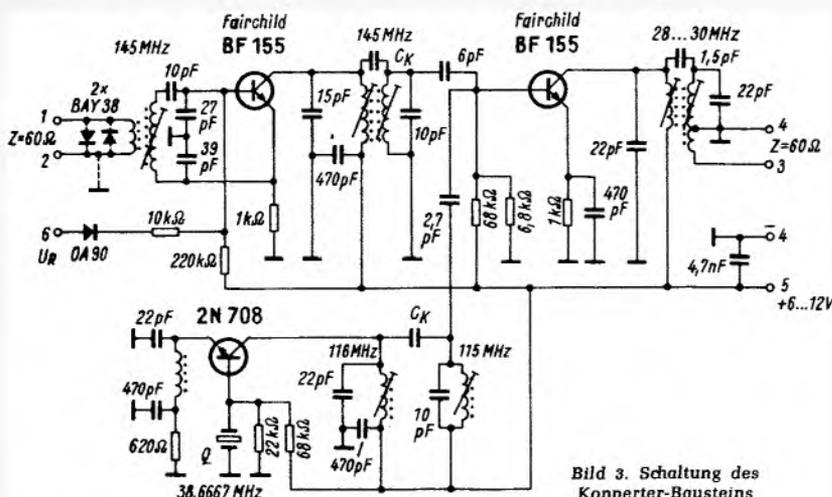


Bild 3. Schaltung des Konverter-Bausteins

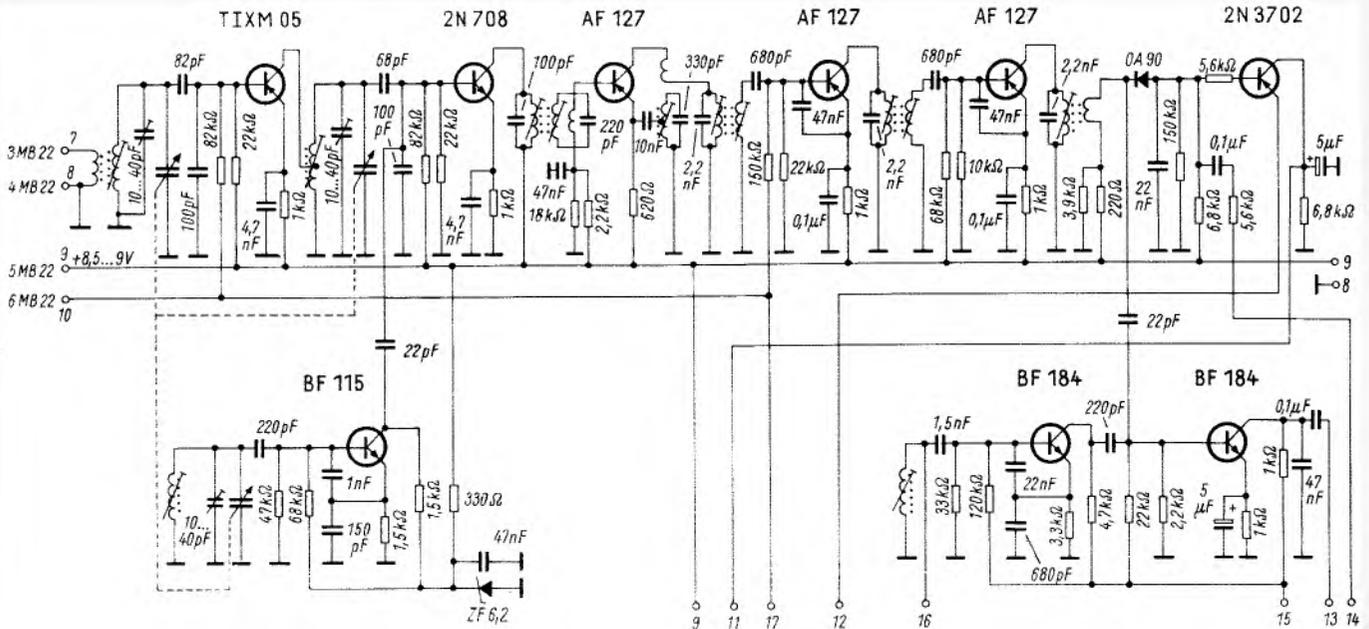


Bild 4. Schaltung des Nachsetzers

etwa 90 mA. bei Zimmerlautstärke etwa 150 mA, und beim Senden schwankt sie zwischen 170 mA und 450 mA. Wegen der verhältnismäßig hohen Sendeleistung ist eine Speisung aus Trockenbatterien unwirtschaftlich, selbst wenn man drei hintereinandergeschaltete 6-V-Zeltbatterien benutzt. Für portable Zwecke sind drei hintereinandergeschaltete 6-V-Dryfit-Akkumulatoren, Typ 3 BX 3, mit einer Kapazität von 2 Ah zu empfehlen, die als Rucksack in einem Halter hinten am Gehäuse aufgehängt werden. Noch günstiger ist der Betrieb aus einer einzigen 6-V-Dryfit-Batterie mit einer Kapazität von 6 Ah (Typ 3 FX 4) in Verbindung mit einem 18-V-Spannungswandler. Hierbei spart man 40% am Batteriepreis, und das Leistungsgewicht sowie das Leistungsvolumen werden günstiger.

Der Verfasser benutzt den Reuter-Wandler GW 6/12-18, der zwar nicht elektronisch stabilisiert ist, dessen Schwankung der Ausgangsspannung aber in zulässigen Grenzen liegt. Für Autobetrieb ist wegen der stark schwankenden Bordnetzspannung ein elektronisch stabilisierter Wandler unerlässlich. Die Stabilisierung verschlechtert allerdings den Wirkungsgrad, was aber bei der Stromversorgung aus der Wagenbatterie keine Rolle spielt. Wer das Funkgerät dagegen tragbar betreibt, sollte wegen seines besseren Wirkungsgrades einen ungestabilisierten Wandler vorziehen.

Die Batterie-Anschlußbuchse ist so beschaltet, daß man das Gerät wahlweise über den eingebauten Wandler oder direkt aus einer 18-V-Batterie speisen kann. Bei stationärem Betrieb ist ein Netzgerät mit einer auf 18 V stabilisierten Ausgangsspannung zweckmäßig. Wer jedoch in sein Gerät einen stabilisierten Wandler eingebaut hat, braucht nur noch einen Netztransformator mit Sili ziumgleichrichter und 1000- μ F-Ladekondensator vorzuschalten. Die Wechselspannung auf der Sekundärseite ist so auszulegen, daß bei Leerlauf des angeschlossenen Wandlers am Ladekondensator eine Gleichspannung von etwa 7,2 V bis 7,6 V gemessen wird, damit die elektronische Stabilisierung bei dem nachgeschalteten Wandler einwandfrei arbeitet.

Mechanischer Aufbau

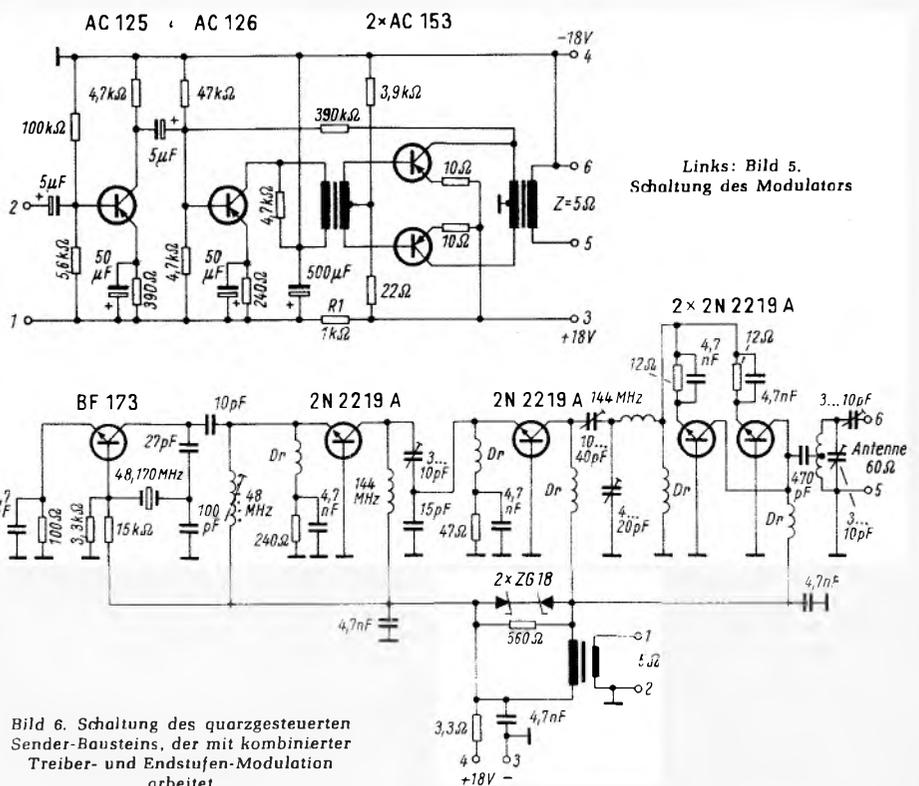
Als Gehäuse dient das Leistner-Modell Nr. 15 mit Chassis, dessen Abmessungen

20 cm \times 15 cm \times 15 cm betragen. Sein Format erlaubt den Einbau unter das Armaturenbrett eines Personenwagens. Für tragbaren Betrieb läßt sich oben am Gehäuse ein Griff anbringen. Die Anordnung der Bedienungsorgane an der Frontplatte zeigen Bild 1 und Bild 7. Wichtig ist, daß man die Befestigungshöhe des Chassis an der Frontplatte genau einhält, weil die gedrückte Bauweise kaum Abweichungen zuläßt. Das Chassis sitzt um 180° gedreht an der Frontplatte. Für die Endstufenspule und den Lautsprecher erhält das Chassis passende Ausschnitte (Bild 8).

Oben auf dem Chassis befinden sich der Modulator- und Senderbaustein und auf der unteren Seite der Nachsetzer MB 103 (Bild 9). Sie werden über 6 mm hohe Abstandsstücke angeschraubt. Über dem Nachsetzer findet der Konverter an zwei Win-

keln nach Bild 10 Platz, und zwar so, daß keine darunter liegenden Abgleichtrimmer oder -spulkerne verdeckt. Hier verhindern 6 mm hohe Abstandsstücke aus Isoliermaterial Kurzschlüsse zwischen den Leiterbahnen. Neben dem Baustein MB 103 sitzt senkrecht auf einem kleinen Winkel der Gleichspannungswandler. Die Befestigungslöcher auf dem Chassis erhalten 3-mm-Innengewinde, weil das Hantieren mit Muttern bei der gedrängten Bauweise sehr mühselig wäre.

Zum Feineinstellen des Dreifach-Drehkondensators dient ein Untersetzungsgetriebe Grossmann F10 mit der dazu passenden 74-mm-Skala AS 70/180 PZ. Zweckmäßig besorgt man sich noch einen weiteren Skalenrahmen AS 70 und benutzt ihn zusammen mit einem Zierblech zum Abdecken der Lautsprecheröffnung. Ein innen an der



Links: Bild 5. Schaltung des Modulators

Bild 6. Schaltung des quartzesteuerten Sender-Bausteins, der mit kombinierter Treiber- und Endstufen-Modulation arbeitet

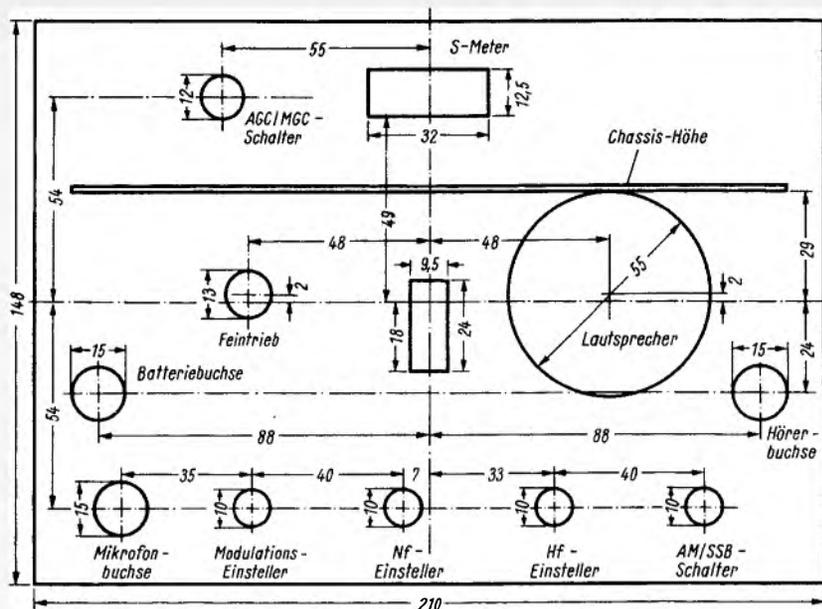


Bild 7. Bohrplan für Frontplatte

Frontplatte befestigter Winkel nimmt die Koaxial-Antennenbuchse auf, die man aber auch um 90° versetzen kann, falls das Antennenkabel seitlich herangeführt werden soll. Zwei selbstgefertigte Winkel aus 15 mm starkem Messing oder Aluminium stützen das Chassis platzsparend an der Frontplatte ab.

Elektrischer Aufbau

Das Zusammenschalten der Bausteine mit den wenigen noch benötigten Bauelementen zeigt Bild 11. Zum Schutz des Eingangstransistors vor zu hohen Antennenspannungen (z. B. bei Mobilbetrieb) sind antiparallel geschaltete schnelle Schalterdioden am Antenneneingang sehr zu empfehlen. Für die HF-Leitungen verwendet man 5-mm-Koaxkabel (52 oder 60 Ω) und für die NF-Leitungen dünneres abgeschirmtes Material. Zur Sende-Empfangsumschaltung dient ein Halbkreiswähler (SEL 521) mit 6 × 3 Kontakten. Dieses Modell gewährleistet stoßstellenfreies verlustarmes und kontaktsicheres Umschalten der HF-Leitungen. In Mittelstellung ist das Gerät ausgeschaltet. Dadurch

wird sicher vermieden, daß beim Umschalten (Empfangen auf Senden) die Senderausgangsspannung kurzzeitig auf den Konvertereingang gelangt und den Eingangstransistor zerstört. Dieser Halbkreiswähler läßt sich genau so bequem wie ein Kellogschalter bedienen. Das Umschalten von AM- auf SSB-Empfang erlaubt ein Kleindrehschalter SEL 619 mit 3 × 3 Kontakten.

Die Modulationsbuchse nach DIN 41 524 ist normgerecht für den Anschluß von nieder- und mittelfrequenzigen Mikrofonen sowie für einen Tonbandgeräte-Ausgang beschaltet. Für rauhen Betrieb ist eine Normbuchse mit Verschraubung vorzuziehen. Der eingebaute Einsteller bestimmt den Modulationsgrad. Den Kopfhöreranschluß vermittelt eine Lautsprecherbuchse mit Schalter nach DIN 41 529. Je nach Einführung des Steckers arbeitet das Gerät dabei mit oder ohne Lautsprecher.

Da die Bausteine fertig abgeglichen in den Handel kommen, ist in der Regel nur noch die Sender-Endstufe leicht nachzutrimmen. Zu diesem Zweck ist eine genau an 60 Ω angepaßte natürliche oder künstliche An-

tenne (= induktionsfreier Widerstand) an die Koaxialbuchse zu schalten und die Endstufe auf maximalen Output abzugleichen. Zur Anzeige eignet sich ein Röhrenvoltmeter mit HF-Tastkopf oder ein Feldstärkeanzeiger. Wer auf dauernde HF-Output-Anzeige Wert legt, kann nach Bild 12 hierzu das S-Meter heranziehen, er muß aber dann auf die Anzeige der Batteriespannung verzichten.

Mikrofone und Tonbandgeräteanschluß

Für das Mustergerät wird das niederohmige Beyer-Mikrofon M 57 verwendet, das man bei Nichtbenutzung an einer Halteklammer rechts am Gehäuse aufhängt. Die Sprachverständlichkeit ist mit diesem Mikrofon ausgezeichnet. Aber auch eine dynamische Hör- und Sprechkapsel für moderne Fernsprechapparate eignet sich gut. Manche Amateure ziehen eine dynamische Kopfhörer-Mikrofon-Kombination vor oder auch einen Handapparat, wie er beim Posttelefon üblich ist. Die Mikrofonbuchse ist bereits zum Anschluß solcher Kombinationen entsprechend beschaltet. Zum Abschalten des eingebauten Lautsprechers ist dann in die Hörerbuchse ein Blindstecker einzuführen.

An Stelle der Hörerbuchse kann man auch eine normgerecht beschaltete „Tonbandbuchse“ nach Bild 13 einbauen, falls der Funkverkehr aufgezeichnet und zurückgespielt werden soll oder Anrufe automatisch abstrahlen sind. Mikrofon und Tonbandgerät können dann ständig angeschlossen bleiben.

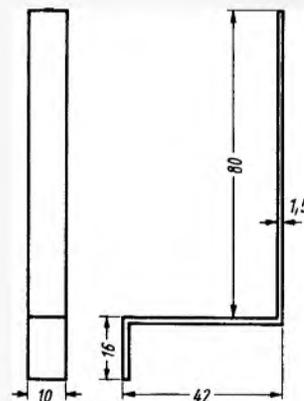


Bild 10. Maße der Winkel für den Baustein MB 22

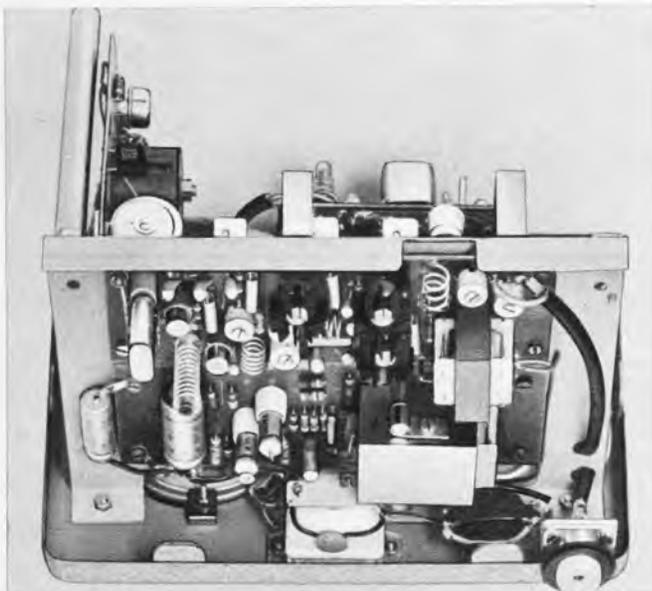


Bild 8. Blick auf das Chassis, links Wandlerbaustein, im Vordergrund der Nachsetzer, darüber der Converter

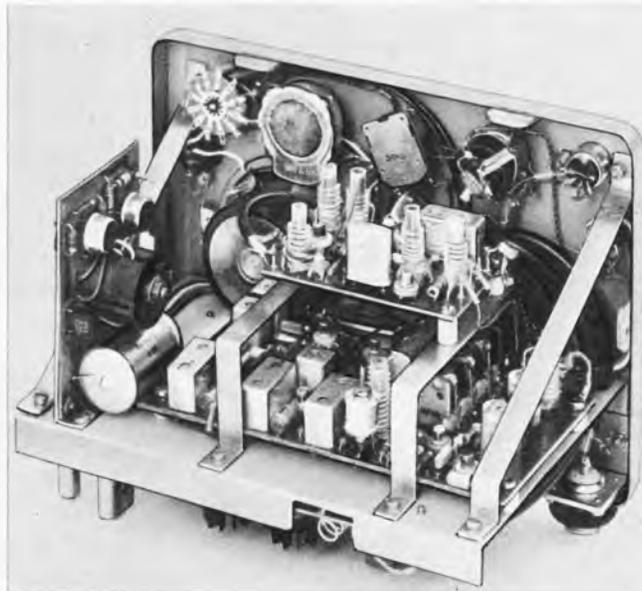


Bild 9. Blick unter das Chassis, links Senderbaustein, rechts Modulatorbaustein

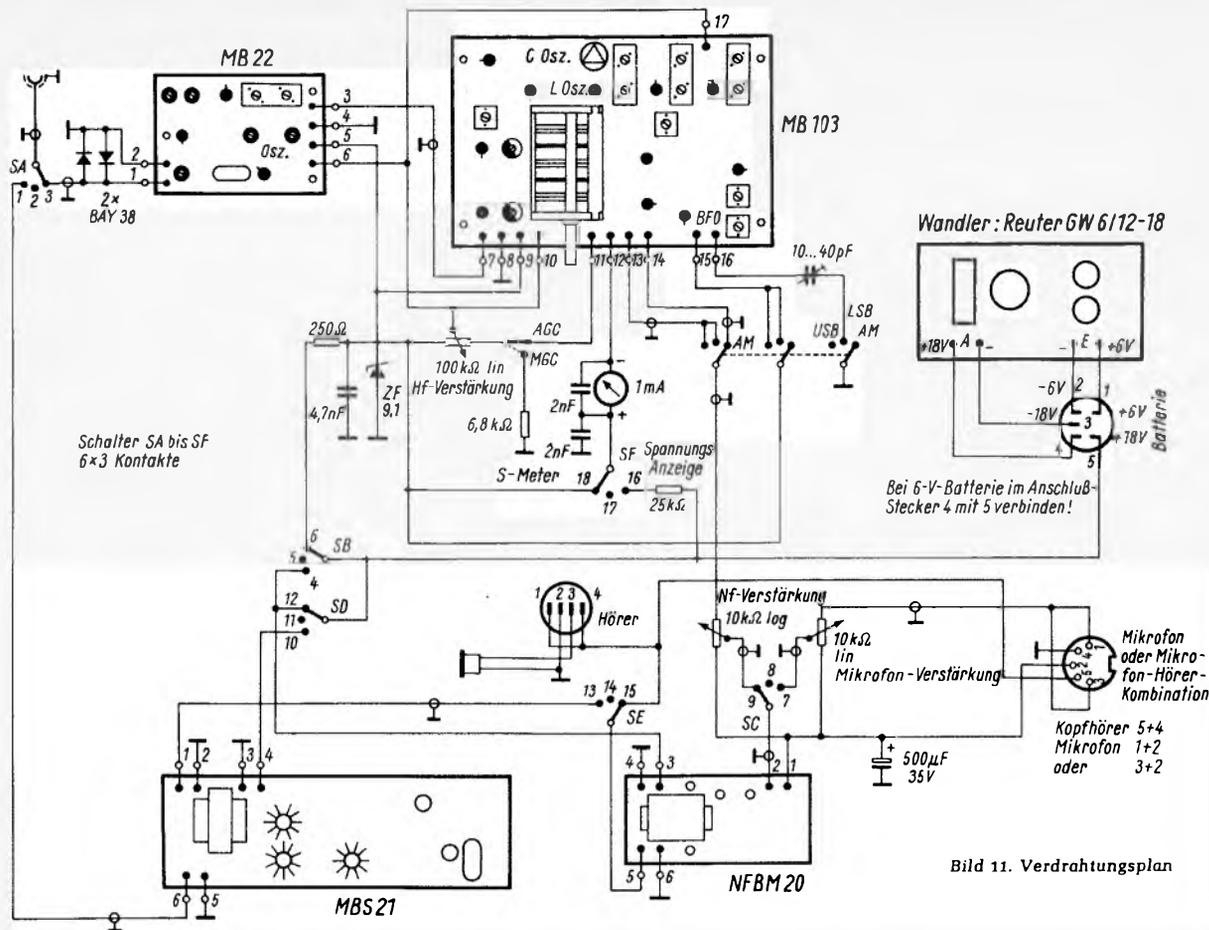


Bild 11. Verdrahtungsplan

Im Muster verwendete Einzelteile

- 1 Konverterbaustein, Semcoset MB 22 (Lausen)
- 1 Konverternachsetzer, Semcoset MB 103
- 1 Modulatorbaustein, Semcoset NFBM 20
- 1 Senderhaustein mit Quarz (Frequenz bei Bestellung angeben), Semcoset MBS 21
- 1 Gleichspannungswandler zur Speisung aus 6-V-Sammler, GW 6/12-18 (Reuter) oder
- 1 Gleichspannungswandler, elektronisch stabilisiert, zur Speisung aus der Wagenbatterie, GWE 6-18 (Könemann)
- 1 Halbkreiswandler 6 × 3 Kontakte, SFL Typ 521 6 × 3 K.
- 1 Kleindrehschalter 3 × 3 Kontakte, SEL Typ 619 6 × 3 K.
- 1 Kippumschalter, 1polig
- 1 Potentiometer (20 bis 25 mm Ø) 10 kΩ log.
- 1 Potentiometer (20 bis 25 mm Ø) 10 kΩ lin.
- 1 Potentiometer (20 bis 25 mm Ø) 100 kΩ lin.
- 2 Silizium-Schalterdioden BAY 38
- 1 Z-Diode ZF 9,1, Intermetall
- 1 Lautsprecherchassis, 65 mm Ø, SEL LP 85
- 1 Profilinstrument 1 mA mit S-Meter-Eichung, 24 × 34 mm (Schünemann)
- 1 Untersetzungsgetriebe F 10 (Großmann)
- 1 Skala AS 70/PZ, desgl.
- 1 Skalenrahmen vom AS 70, desgl.
- 5 Knöpfe mit Chromabdeckscheibe Nr. 332.61 (Mozar)
- 1 Koaxbuchse SO 239
- 1 Einhaubuchse, 5polig, Hirschmann Mab 5 S
- 1 Einhaubuchse, 5polig, Hirschmann Mab 5
- 1 Lautsprecherbuchse mit Schaltkontakt, Hirschmann Lhl
- 1 Schichtwiderstand, 250 Ω/0,5 W
- 1 Schichtwiderstand, 6,8 kΩ/0,5 W
- 1 Schichtwiderstand, 25 kΩ/0,5 W
- 1 Elektrolytkondensator, freitragend, 500 μF/35 V
- 1 Kondensator, 4,7 nF
- 2 Kondensator, 2 nF
- 1 Trimmer, 5...40 pF
- 1 Gehäuse mit Chassis Nr. 15 (Leistner)



Bild 12. Schaltung für Hf-Anzeige

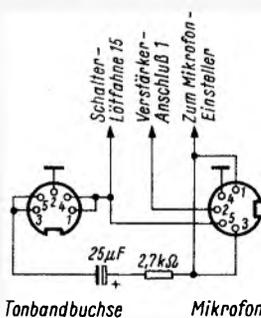


Bild 13. Schaltung für Tonbandgeräteeanschluß

Antennen

Bei Sendern mit geringer Leistung ist der Antennenanlage besondere Beachtung zu schenken. Zum Überbrücken kleinerer Entfernungen (Ortsbereich) oder bei Betrieb von erhöhten Punkten aus genügt ein $\lambda/4$ -Stab, z. B. die Teleskopantenne Kofa 400 von Hirschmann, die sich genau auf die Sendefrequenz abstimmen läßt. Zum Überbrücken größtmöglicher Entfernungen sind drehbare Richtantennen erforderlich (z. B. 10-Element-Yagi). Für Rundstrahlung eignet sich besonders gut ein abgewinkelter Dipol (z. B. Wisi HY 01), der sich auch bei der Mobilstation gut bewährt. Für Mobilbetrieb wurde auch die Magnet-Haftantenne von Kathrein erprobt. Ihre $5/8 \lambda$ lange Rute hat 60 Ω Fußpunktimpedanz, und der im Sockel befindliche starke Magnet erlaubt ein beliebig häufiges Anbringen oder Abnehmen vom Wagendach, ohne daß man Löcher

bohren oder Werkzeug zu Hilfe nehmen muß.

Betriebsergebnisse

Die Empfindlichkeit des Empfängers ist ausgezeichnet. Er ist einem Nuvistorkonverter mit nachgeschaltetem KW-Empfänger mindestens ebenbürtig. Ein Filter zum Unterdrücken störender UKW- und Fernsehender erwies sich als überflüssig. Der Empfänger liegt etwa 10 km entfernt von drei 100-kW-UKW-Rundfunksendern, einer 100-kW-Fernsehstation im Band III und einem 500-kW-Fernseher im Band IV. Durch Mischprodukte war zwar an einer Skalenstelle der Fernsehton stark verzerrt zu hören, doch zeigte der Nuvistorkonverter die gleiche Erscheinung. Kreuzmodulationsstörungen auf dem Amateurband konnten bislang nicht beobachtet werden. Die Reichweite des Senders hängt von der örtlichen Lage, der verwendeten Antenne und den Ausbreitungsbedingungen ab. Von hohen Bergen aus oder bei günstigem Funkwetter sogar von zu Hause können trotz der geringen Sendeleistung mehrere hundert Kilometer überbrückt werden. Um nur ein Beispiel anzuführen: Zu jeder Zeit gelingt sicherer Funkverkehr zwischen Fellbach bei Stuttgart und Donauwörth über etwa 115 km bei Verständlichkeit Q 5 und Signalstärke R 7 bis R 8. Dabei ist zu berücksichtigen, daß dazwischen Berge liegen, also keine quasioptische Sicht besteht. Damit ist auch bewiesen, daß es im 2-m-Band keineswegs nötig ist, mit großen Sendeausgangsleistungen bis 100 W oder mehr zu arbeiten, bei denen immer die Gefahr besteht, daß man in benachbarten Rundfunk- und Fernsehempfängern ungewollt gehört wird. Im übrigen ist die Modulationsqualität des Senders als sehr gut bezeichnet worden, wobei auf die positive Modulation hingewiesen wurde.

Das Studio für elektronische Musik des Westdeutschen Rundfunks

Beim Westdeutschen Rundfunk hat die elektronische Musik Tradition. Bereits im Jahre 1951 wurde hier ein solches Studio als das erste dieser Art in der Bundesrepublik eingerichtet. Die hier produzierten Werke elektronischer Musik haben einen international bedeutsamen Stand erreicht; es wurden einige u. a. bei den Salzburger Festspielen und bei der Weltausstellung in Brüssel uraufgeführt.

Elektronische Musik ist eine Erzeugung von Klängen, die sich überwiegend elektronischer Tonquellen bedient. Als klassische Klangerzeuger gelten Tongeneratoren in vielfältiger Art. Als Gestaltungsglieder benutzt man Filter, Ringmodulatoren, Hallplatten, Verzerrer, Kompressoren und dergleichen. Als Zwischenträger dienen Magnettongeräte in Ein- oder Zweispur-Ausführung und der Transponiergenerator.

Das im Jahre 1951 eingerichtete Studio wurde im Laufe der Zeit gerätemäßig erweitert. Räumlich war es jedoch sehr beengt, wodurch ein rationelles Arbeiten er-

Im Elektronischen Studio arbeiten ständig Gastproduzenten, insbesondere viele Ausländer. Die Arbeitsmethoden dieser Musikschaffenden sind so verschieden, daß bereits bei der Planung der Schaltungstechnik darauf Rücksicht genommen werden mußte. Die hier angewandte universelle Schaltungstechnik mit Einfach- und Trennklinke wurde als die geeignetste befunden. In die Leitungszüge sind daher weitgehend die bewährten Trennklinken eingebaut, die es ermöglichen, die reichlich vorhandenen Gestaltungsglieder nach Belieben dazwischenschalten. Die Gestaltungsglieder, in denen hohe Dämpfungen auftreten, sind fest mit nachgeschalteten Verstärkern ausgerüstet, die die Dämpfungen sofort wieder aufheben und somit ein fast beliebiges Schalten ermöglichen, ohne zu starke Rauschanteile zu erhalten. Transistorbestückt sind nur einige wenige Geräte. Dafür gibt es zwei Gründe: Einmal war zur Zeit der Planung die Entwicklung der transistorbestückten Geräte noch nicht abgeschlossen. Es hätte daher ein

buntes Gemisch von Röhren- und Transistorgeräten gegeben. Zum Zweiten war ein ansehnlicher Bestand an Röhren-Kassettengeräten aus dem alten Studio vorhanden der mitverwendet werden mußte.

In jedem Studioraum sind vier Lautsprecher rundum verteilt aufgestellt. Das ist notwendig, um das entstehende oder fertige Produkt, das zumeist auf den vier Spuren eines 1/2-Zoll-Magnettonbandes aufgezeichnet wird, gut abhören und beurteilen zu können. Bei der Veranstaltung elektronischer Konzerte werden die Kompositionen überwiegend von einer Vierspürmaschine abgespielt und über vier Lautsprechergruppen, die auch möglichst gleichmäßig an den vier Seiten des Saales aufgestellt werden, wiedergegeben. Es ergibt sich dann ein Rundumklangbild, das charakteristisch für die elektronische Musik ist.

Bild 3 zeigt als Blockschaltbild die prinzipielle Darstellung einer Klangproduktion. Ein weites Feld von Gestaltungsmöglichkeiten liegt hier außer bei der Verwendung von Filter und Ringmodulator noch bei der Schnittbearbeitung, der Transponierung und der elektroakustischen Richtungsverteilung.



Bild 1 Room B des Studios für elektronische Musik beim Westdeutschen Rundfunk: Arbeitsplatz mit Mischfeld und Schaltgestell

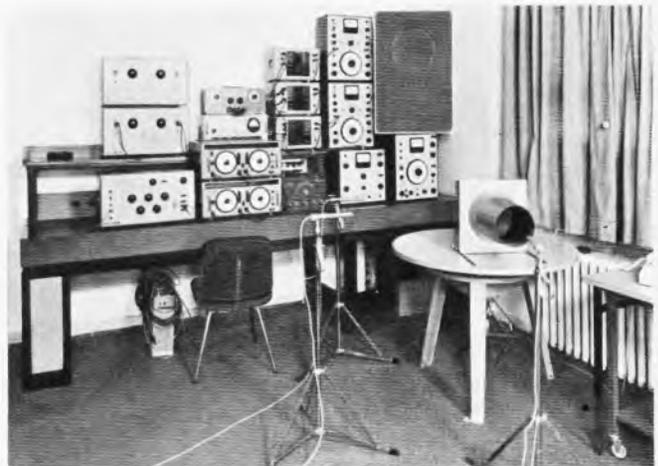


Bild 2 Arbeitsplatz im Raum B mit ortsveränderlichen Geräten und dem Lautsprecher-Karussell

schwert wurde. Die Aufgaben für das Studio waren auch ständig gewachsen, und es bestand inzwischen die Forderung, daß zwei Musikschaffende gleichzeitig in getrennten Räumen produzieren konnten. Als im Funkhaus des Westdeutschen Rundfunks eine geeignete Raumgruppe dafür freigemacht werden konnte, entschloß man sich, das Elektronische Studio neu einzurichten. Am 1. Mai 1966 war das gesamte Studio fertiggestellt (Bild 1). Die Pläne für die Anlage und die Einrichtungen des Studios mit den Arbeitsräumen A und B entstanden in Zusammenarbeit von Mitarbeitern der Musikabteilung und der Technik. Die Anlagenanteile, wie Schaltgestelle, Mischpulte, Bedienungsfelder, sämtliche Magnettongeräte und dergleichen, wurden von Telefunken gebaut. Fertigmontage, Erprobung und Einmessung führte der Westdeutsche Rundfunk selbst aus.

Die schaltungstechnischen Möglichkeiten in den beiden erwähnten Produktionsräumen A und B sind fast gleich, nur besitzt der Raum A infolge seiner größeren Raumfläche mehr Magnettonmaschinen. Die ortsveränderlichen Geräte (Bild 2) können beliebig auf den dafür vorgesehenen Tischen sowohl im Raum A also auch im Raum B aufgestellt werden. Im Bedarfsfall ermöglichen Querverbindungen zwischen den Räumen A und B den Austausch fest eingebauter Geräte.

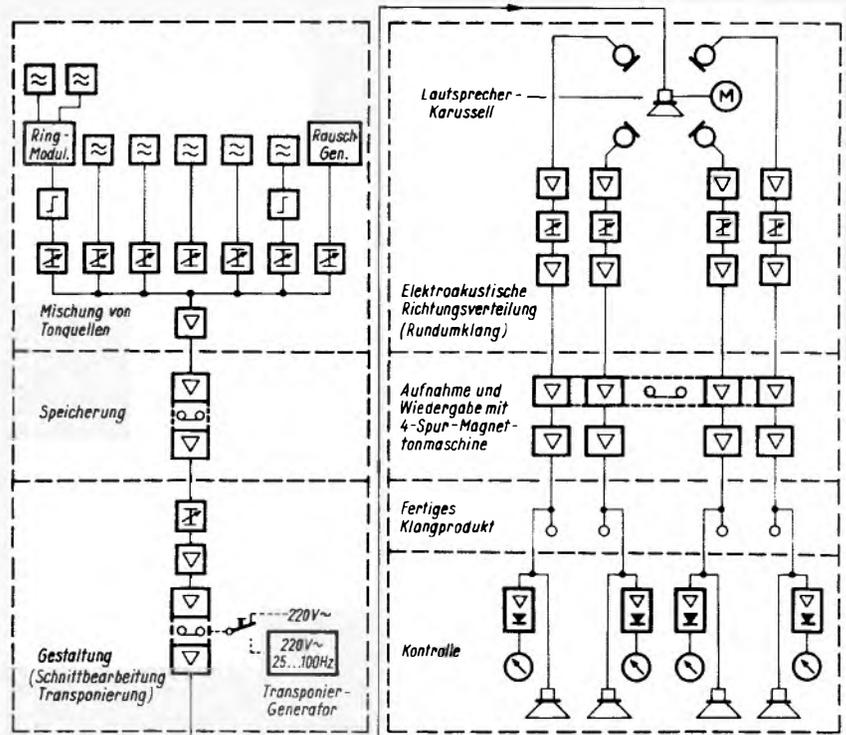


Bild 3 Prinzipielle Darstellung einer Klangproduktion

Einige Schaltungseinzelheiten eines Stereo-Ballempfängers

Die Qualitäten eines Ballempfängers sind zum Teil besser als die der Kabelstrecken [1], so daß [zusammen mit seiner Abstimmbarkeit auf jeden beliebigen Sender als Muttersender] eine nahezu ideale Verbindung zwischen Studio und jedem Tochter-sender gewährleistet ist. Das hat, zusammen mit dem Preisvorteil, dazu geführt, daß die meisten Verbindungsstrecken innerhalb der Bundesrepublik Deutschland mit Ballempfängern ausgerüstet sind, soweit es die topografischen Verhältnisse irgendwie zulassen.

Im Prinzip erfüllt der Ballempfänger (Bild 1) die Aufgaben, die auch dem Heimempfänger zufallen, er hat jedoch zusätzliche Ausrüstungen zur Weitergabe der Modulationsspannung an den nachfolgenden Tochter-sender. Der große Unterschied aber liegt in den Qualitätsanforderungen, denn der Ballempfänger ist Teil der Übertragungsstrecke, deren Abschluß der Heimempfänger darstellt. Die Qualität der aus-gesendeten Nachricht darf durch die Strecke nur unwesentlich beeinträchtigt werden, selbst dann nicht, wenn mehrere Ballempfänger im Zuge der Übertragungsstrecke in Kette geschaltet sind.

Das gegenüber der Monoübertragung entscheidend neue Merkmal bei der Stereoübertragung ist das Übersprechen. Hierunter versteht man das Auftreten einer Information im nichtangesteuerten Kanal, das abhängig ist von der Information im angesteuerten. Ein Übersprechen kann sowohl durch einen fehlerhaften Amplitudengang als auch einen fehlerhaften Phasengang hervorgerufen werden (Amplituden- oder Phasenübersprechen).

Einer der wesentlichen Unterschiede zwischen einem Mono- und einem Stereoempfänger liegt im höheren Eingangsspannungsbedarf bei der Stereosendung, wenn der gleiche Geräuschabstand erreicht werden soll. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Empfänger-eigenschaften, hauptsächlich aber die Rauschzahl der Empfänger, gleich sind. Die höhere Eingangsspannung liegt in der für die Stereoübertragung benötigten größeren Bandbreite und der dadurch bedingten höheren Störerenergie begründet. Die Verschlechterung beträgt etwa 20 dB [2].

Man könnte ihr durch eine radikale Verbesserung der Rauschzahl entgegenwirken. Dieser Verbesserung sind jedoch erhebliche Grenzen gesetzt. Die Werte der Rauschzahl liegen nämlich bei den bisherigen Empfängern schon recht günstig; ferner bedingt eine gute Rauschzahl neben einer guten Eingangsstufe eine hohe Verstärkung im Hochfrequenzteil, damit die Rauscheigenschaften der nachfolgenden Stufen weitgehend aus-geschieden werden. Diese hohe Verstärkung ist jedoch aus Gründen der Übersteuerungs-sicherheit nicht zulässig. Man wird immer mit dem Rauschteil der nachfolgenden Stufe rechnen müssen. Die optimale Rauschzahl des Empfängers kann also nicht erreicht werden, insbesondere wenn man Gleichlauf und Fertigungsstreuungen des Hf-Teiles berücksichtig.

Ein Ballempfänger hat die Aufgabe, das Signal eines Muttersenders aufzunehmen, die darin enthaltene Nachricht zu demodulieren und diese wieder zur Modulation eines am Empfangsort stehenden Tochter-senders zur Verfügung zu stellen. Er dient also der Versorgung der einzelnen UKW-Sender mit dem Nachrichteninhalte des Studios und löst damit die gebräuchlichen Kabelstrecken weitgehend ab.

Wie die Blockschaltung (Bild 2) zeigt, ist der Aufwand für einen Stereo-Ballempfänger relativ hoch. Das liegt zum Teil in den Zusatzeinrichtungen begründet, die eine universelle Verwendung des Empfängers sichern. So sind je zwei Multiplex- und Mono-Endstufen vorgesehen, um gleichzeitig zwei gleichartige Sender ansteuern zu können; diese getrennten Endstufen bringen die bestmögliche Entkopplung. Der Ausgangspegel wird an den vier Ausgängen in Spitzen-spannung gemessen, hierdurch ist eine Anzeige unabhängig von der Modulationsart und ein exakter Bezug zum Spitzenhub möglich. Ein Breitbandausgang ermöglicht die Entnahme einer Steuerfrequenz un-abhängig von der Betriebsart und Pegelreglereinstellung.

Wirksame Selektion

Unter wirksamer Selektion versteht man den Schutz gegen Störungen durch einen mit ± 75 kHz Hub modulierten Störsender im Nachbarkanal. Bei der Messung der wirksamen Selektion [3] wird die zulässige Störsendeeingangs-EMK bestimmt, die bei einem unmodulierten Nutzsender den Geräuschabstand von 54 dB Scheitelwert, bezogen auf ± 40 kHz, noch garantiert. Ein starker Störsender kann vornehmlich auf zwei Arten den Geräuschabstand verschlechtern.

a) Bei Übersteuerung der Mischstufe kann diese den Empfänger-oszillator durch Änderung ihrer Eingangskapazität modulieren. Die Frequenzmodulation des Empfänger-oszillators verschlechtert den Geräuschabstand um soviel wie ein gleichgroßer Frequenzhub des Nutzsenders. Bild 3 zeigt die Schaltung der Entkopplung zwischen Oszillator und Mischstufe. Die induktive Auskopplung aus dem Oszillator mit anschließender Transformation am Mischkreis bringt eine gute Entkopplung; ein unüberbrückter 30- Ω -Widerstand in der Katodenzuleitung hält die Änderung der dynamischen Kapazität am Gitter der Mischröhre klein.

b) Bei entsprechend starkem Störsender oder ungenügender Zf-Selektion tritt am Diskriminator neben dem Nutzsignal auch das Störsignal auf. Der Diskriminator muß deshalb in einem bedeutend größeren Frequenzbereich linear sein, als es für die Übertragung des Nf-Bandes mit ± 75 kHz Hub erforderlich wäre. Durch die vor dem

Diskriminator liegende Begrenzung bildet sich im gleichen Abstand zum Nutzsender ein zweites Seitenband, das – wie der Störsender selbst – frequenzmoduliert ist. Nur bei extremer Diskriminatorlinearität heben sich die Einflüsse der beiden frequenzmodulierten Störträger auf. Eine demodulierte Nf-Spannung vom Störsender tritt hierdurch



Bild 1. Außenansicht des Stereo-Ballempfängers ESB
(Werkbild Rohde & Schwarz)

am Diskriminatorausgang nicht mehr auf. Entscheidend für die Störanteile, die im Nf-Frequenzbereich liegen, ist das Verhältnis von Nutzsignal zu Störsignal am Diskriminatorereingang. Die Zf-Selektion vermindert die Amplitude des Störers. Eine Selektion nach Bild 4 hält die geforderten Werte der wirksamen Selektion ein.

Die zusätzliche Anforderung an den Phasengang und die Auswirkungen der Selektion im Nahbereich um den Träger behandelt der nächste Abschnitt.

Die Nachbarkanal Selektion darf auch bei Frequenzabständen von 200 kHz einen gewissen Wert nicht unterschreiten. Nun nimmt aber das Spektrum einer mit 75 kHz Hub und einer maximalen Modulationsfrequenz von 53 kHz modulierten Schwingung einen Frequenzbereich in Anspruch, der wesentlich größer als ± 100 kHz ist, so daß die Spektrallinien des Störsenders den Übertragungsbereich des Nutzsenders erreichen. Daher kann die wirksame Selektion in diesem Frequenzabstand in der Zwischenfrequenz nicht beeinflußt werden. Hier ist Abhilfe nur im Niederfrequenzverstärker zu schaffen [4].

Übersprechen

Die Forderungen nach geringen Verzerrungen und ausreichender Selektion bestimmen weitgehend die Zwischenfrequenzbandbreite. Alle Spektrallinien der frequenzmodulierten Sendung sollen in einen möglichst ebenen Bereich der Durchlaßcharakteristik fallen. Gleichzeitig muß aber in diesem

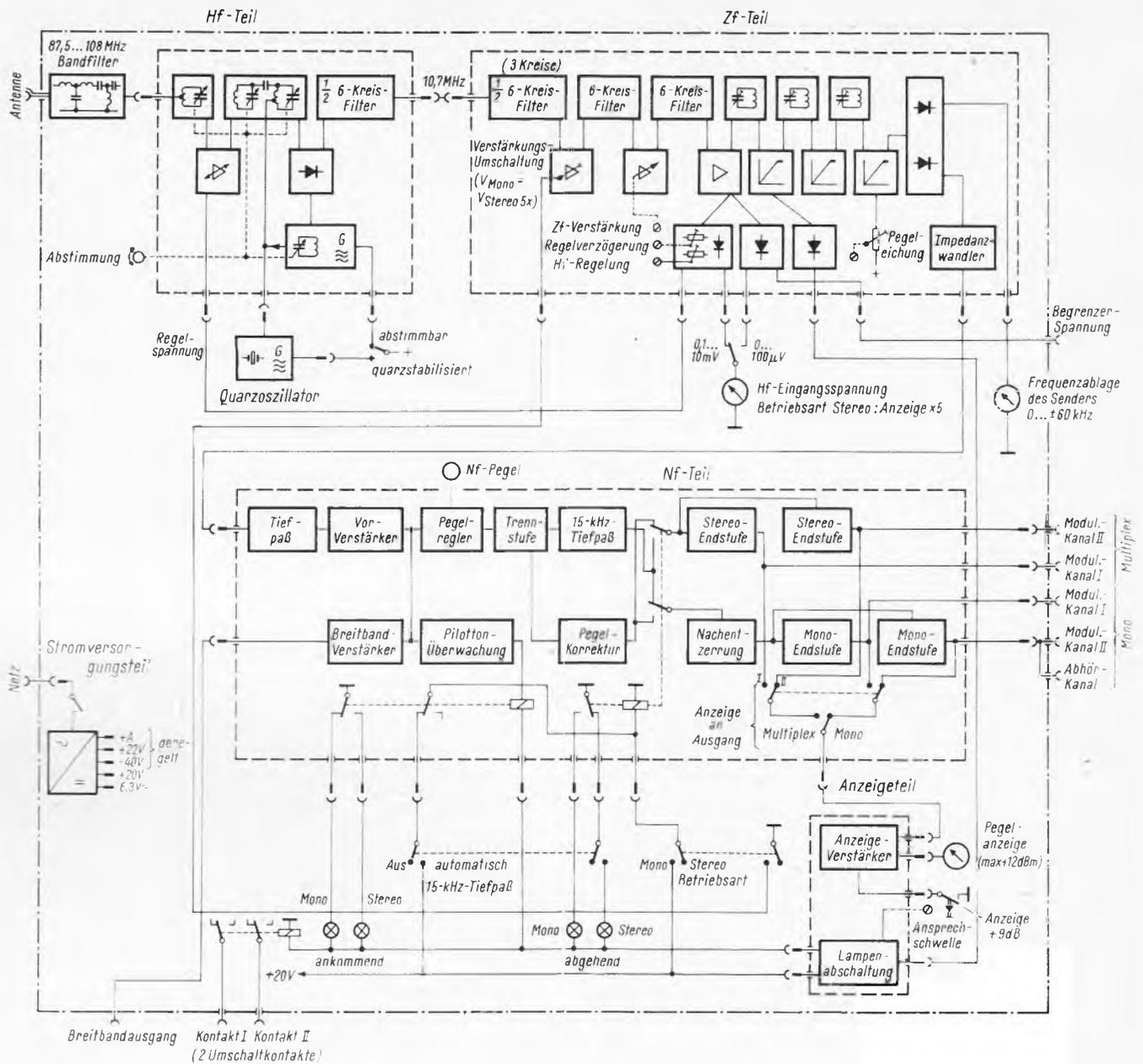


Bild 2. Blockschaltbild eines Röhrempfängers

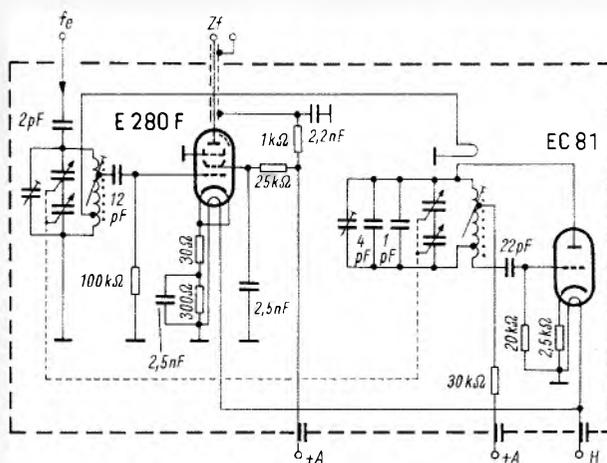
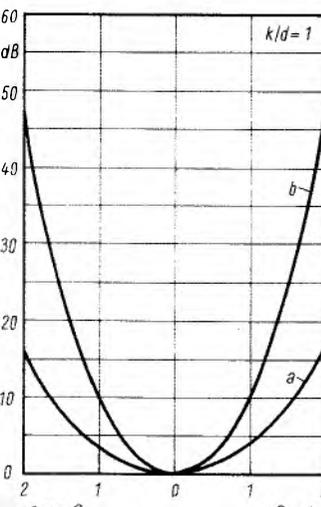


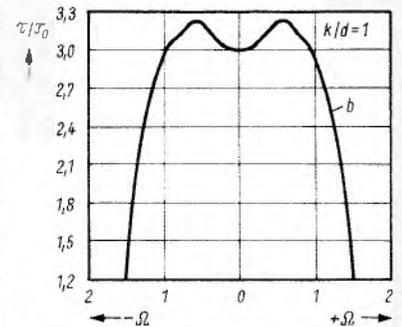
Bild 3. Die Oszillatorankopplung im Röhrempfänger

Rechts: Bild 4. Selektions- (a) und Gruppenlaufzeitverlauf (b) der Sechskreis-Bandfilter



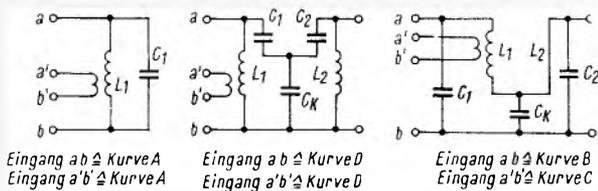
$$\Omega = \frac{1}{d} \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)$$

$\Omega = \pm 1 \triangleq 3\text{dB Abfall eines Einzelkreises}$



$$\Omega = \frac{1}{d} \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)$$

$\Omega = \pm 1 \triangleq 3\text{dB Abfall eines Einzelkreises}$



Eingang a b Δ Kurve A
Eingang a' b' Δ Kurve A

Eingang a b Δ Kurve D
Eingang a' b' Δ Kurve D

Eingang a b Δ Kurve B
Eingang a' b' Δ Kurve C

Links: Bild 5 Selektionsverlauf bei kapazitiver Fußpunkt-kopplung

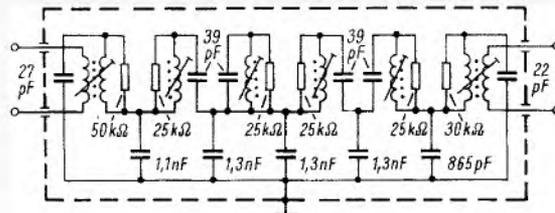


Bild 6. Das Sechskreis-Bandfilter im Zf-Teil

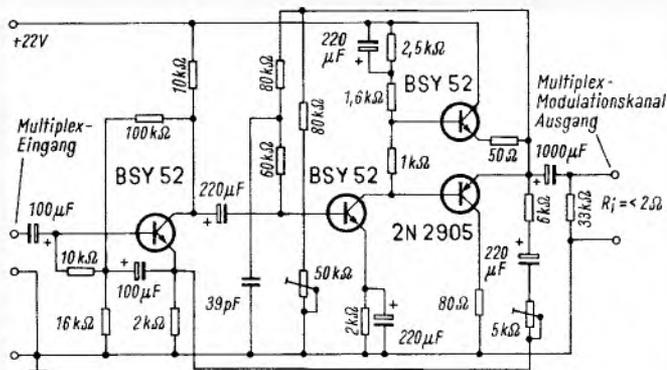
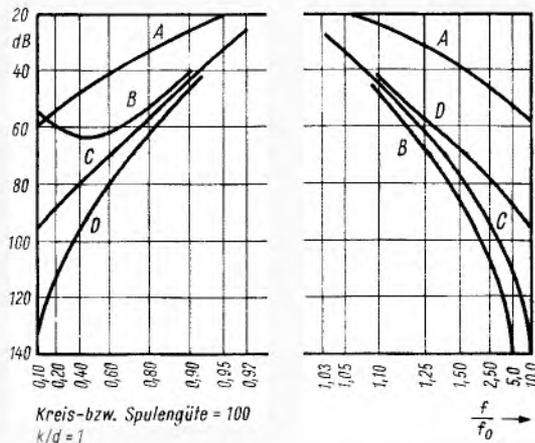


Bild 7. Die Schaltung einer der Multiplex-Endstufen

Bereich die Phase möglichst linear sein, beziehungsweise, was das gleiche bedeutet, die Gruppenlaufzeit nahezu konstant sein. Bei der Gruppenlaufzeit ist etwa eine Schwankung von ± 50 ns zulässig. Dabei darf bei der Auswahl der Filter aber nicht übersehen werden, daß die statische Selektion bei weiter abliegenden Frequenzen, z. B. bei ± 300 kHz, die Werte noch erreichen muß, die auch für die Monoübertragung gegolten haben. Die statische Selektion beeinflusst nämlich wesentlich die wirksame Selektion mit, die gegenüber der Monofassung nicht abgeändert wurde [5].

Unvermeidlich ist es aber, daß die weiter abliegenden Seitenbänder des Modulationspektrums etwas abgesenkt werden. Da auch die folgende Begrenzung an den Amplitudenverhältnissen der einzelnen Seitenbänder nichts verändert, ist am Begrenzungsausgang mit einer Absenkung der Amplituden der äußeren Seitenbänder zu rechnen. Nach dem Diskriminator ergibt sich hierdurch auf der Nf-Seite ein Abfall bei höheren Modulationsfrequenzen. Dieser Amplitudenabfall kann jedoch im Nf-Teil weitgehend kompensiert werden, so daß hierdurch das Amplitudenübersprechen gering ist.

Für genügend kleines Phasenübersprechen darf, bezogen auf das codierte Signal, die Phasenabweichung vom idealen Phasenverlauf laut Pflichtenheft [6] im Frequenzbereich 40 Hz...43 kHz nicht mehr als $\pm 1^\circ$, im Frequenzbereich 43 kHz...53 kHz nicht mehr als $\pm 3^\circ$ betragen. Phasenabweichungen können im Niederfrequenzteil und im Zwischenfrequenzteil, in dem die Selektion konzentriert ist, verursacht werden. Im Zf-Teil trägt die Abweichung des Phasengangs vom linearen Verlauf in dem Frequenzbereich, in dem die Spektrallinien der frequenzmodulierten Sendung liegen, zur Verfälschung der Nachricht bei. In diesem interessierenden Gebiet muß für einen möglichst linearen Phasengang bzw. für eine möglichst ebene Gruppenlaufzeit gesorgt werden.

Durch Verwendung geeigneter Bandfilter kann dies verwirklicht werden, ohne daß ein Gruppenlaufzeitausgleich erforderlich wird, der einen relativ hohen, zusätzlichen Aufwand erfordern würde. Beim Zugrundelegen einer Bandbreite, die notwendig ist, um an den Bandgrenzen den Amplitudenabfall nicht unzulässig groß zu machen,

erfüllen Sechskreis-Bandfilter die Forderung nach kleiner Gruppenlaufzeitänderung relativ gut. Hierbei ist die Kopplung der Kreise gleicher Dämpfung so gewählt, daß sich ein k/d von 1 ergibt¹⁾. Ein Abgleich der Kopplung im Prüffeld erübrigt sich durch die Verwendung einer kapazitiven Fußpunkt-kopplung, die ein Einhalten der erforderlichen kleinen Toleranzen ermöglicht, denn die Kapazität hat Werte, die eine enge Tolerierung und damit eine hohe Genauigkeit der Kopplung zulassen.

Den Verlauf von Selektion und Gruppenlaufzeit eines einzelnen und der drei gleichen Sechskreis-Bandfilter eines Zwischenfrequenzverstärkers zeigt Bild 4. – Die Kurven sind normiert, wobei $\Omega = 1$ der halben Bandbreite eines Einzelkreises entspricht. – Durch einen Einzelkreis ist eine zusätzliche Linearisierung des Phasenverlaufs und hiermit eine Ebnung der Gruppenlaufzeit möglich. Die bei den Sechskreisfiltern verwendeten Kopplungsarten sind in Bild 5 gegenübergestellt [7]. Die normierten Kurven gelten für $k/d = 1$ und eine Güte $Q = 100$. Ein Einzelkreis mit der Güte von $Q = 100$ dient zum Vergleich und ergibt die Kurve A. Bei der Kurve B ist deutlich ein Tiefpaßverhalten zu erkennen, das durch L_1 mit C_k und L_2 entsteht. Bei induktiver Einkopplung in L_1 ergibt sich die Kurve C mit einer deutlichen Abnahme der Selektion bei höheren Frequenzen und Selektionszunahme bei tiefen Frequenzen.

¹⁾ k/d = normierte Kopplung, k = Koppelfaktor, d = Kreisdämpfung.

Die im Rallempfänger gewählte Kombination der Kopplungsarten bringt eine weitgehend symmetrische Selektion. Unterschiedliche Abschlußkapazitäten der Verstärkerelemente erfordern die abweichenden Kreiskapazitäten am Eingang und Ausgang des Bandfilters nach Bild 6. Bei allen Überlegungen ist jedoch zu berücksichtigen, daß nach beiden Seiten noch so viel „Platz“ gelassen wird, daß bei Abweichungen von der Mittenfrequenz bis zu ± 25 kHz die Eigenschaften nicht bedeutend verschlechtert werden [6, 8].

Klirrfaktor und Verzerrungsfaktor

Das zur Zeit gültige Pflichtenheft [6] verlangt, daß bei beliebigem Frequenzhub bis ± 75 kHz der Klirrfaktor im Bereich von 40 Hz bis 5 kHz einen Wert von 0,5 % nicht überschreitet. Im Frequenzbereich 5000 Hz bis 15 000 Hz darf der Differenztonfaktor d_2 den Wert 0,25 % und der von d_3 den Wert 0,37 % nicht überschreiten²⁾. Diese Werte gelten für die Multiplex- und Mono-Modulationsausgänge.

Am Multiplexausgang darf im Frequenzbereich 15 kHz bis 53 kHz der Differenztonfaktor d_2 den Wert 0,5 % und der von d_3 den Wert 0,75 % nicht überschreiten. Die Messung erfolgt dabei nach DIN 45 403 mit einer Differenzfrequenz von 1 kHz. Bei ± 100 kHz Hub darf der Klirrfaktor bzw.

²⁾ Verzerrungsfaktor ist der Pflichtenheftsbegriff. Er ist identisch mit dem Differenztonfaktor nach DIN 45 403.

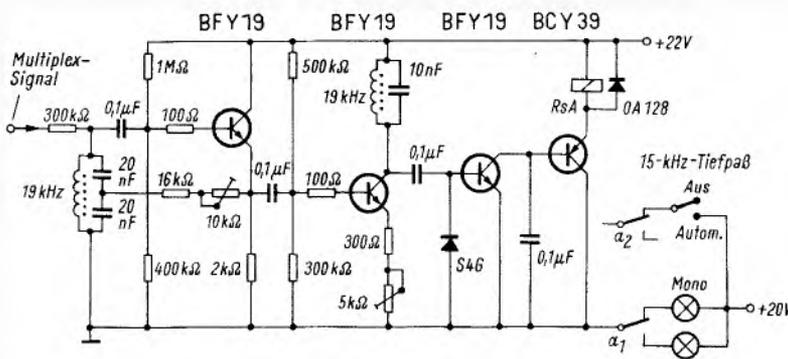


Bild 8. Die Schaltung der Pilottonüberwachung

der Differenztonfaktor gegenüber dem bei ± 75 kHz Hub zugelassenen Wert höchstens verdoppelt werden. Durch geeignete Maßnahmen sind diese Forderungen auf der Niederfrequenzseite am besten zu erfüllen.

Die Schaltung der Multiplex-Endstufen (Bild 7) ergibt bei einem Ausgangspegel von +12 dB, der bei einem Frequenzhub von ± 80 kHz erreicht wird, einen Klirrfaktor von $< 0,05\%$ und einen Differenztonfaktor von $d_2 \leq 0,05\%$ und $d_3 \leq 0,05\%$.

Die entsprechenden Werte für den kompletten transistorbestückten Nf-Teil beitragen am Multiplexausgang: Klirrfaktor $\leq 0,05\%$, $d_2 \leq 0,1\%$, $d_3 \leq 0,05\%$. Diese relativ niedrigen Verzerrungswerte ergeben für den Prüffeldabgleich der Zwischenfrequenzseite des Empfängers eindeutige Kriterien. Um auch auf der Zwischenfrequenzseite die Verzerrungen möglichst niedrig zu halten, muß in erster Linie die Gruppenlaufzeitänderung innerhalb des Übertragungsbereiches der Zwischenfrequenz möglichst gering sein. Der im Abschnitt Übersprechen besprochene Zf-Verstärker genügt diesen Ansprüchen

Pilottonüberwachung

Die Pilottonüberwachung dient zum automatischen Umschalten von Stereo- auf Monobetrieb. Um zu verhindern, daß bei Übertragung einer 20-kHz-Steuerfrequenz bei Monobetrieb, z. B. für den Gleichwellenrundfunk auf Mittelwellen, ein Umschalten erfolgt, muß die Selektion bei 20 kHz gegenüber der Pilotfrequenz von 19 kHz ausreichend groß sein. Die Schaltung nach Bild 8

ermöglicht diese Forderung. Der Gütevervielfacher am Eingang erlaubt (durch den Abgleich einer stabilen Rückkopplung) das Trimmen der Bandbreite und eine beträchtliche Selektionserhöhung, die eine Fehlschaltung unmöglich macht. Die Automatik ist, z. B. für Meßzwecke, abschaltbar.

Wegen dieser geringen Frequenzunterschiede spricht beim Empfang mancher UKW-Sender die Stereoanzeige beim Rundfunk-Heimempfänger an, obwohl keine Stereosendung ausgestrahlt wird, sondern die erwähnte 20-kHz-Steuerfrequenz.

Literatur

- [1] Hautsch, F.: Die Frequenzbandbreite der Tonmodulationsleitungen. FUNKSCHAU 1966, Heft 18, Seite 571.
- [2] Birgels, P. und Sauerland, H.: Stereo-Ballempfang. Internationale Elektronische Rundschau 1966, Heft 3.
- [3] Birgels, P.: Meßverfahren für Stereo-Ballempfänger. Messen und Prüfen 1966, Heft 2.
- [4] Birgels, P. und Sauerland, H.: Stereo-Ballempfänger ESB; Stereo-Ballempfangsanlage NU 6201. Neues von Rohde & Schwarz, 1966, Heft 20.
- [5] Pflichtenheft Nr. 6/2 der ARD, Ausgabe 3, Oktober 1959.
- [6] Pflichtenheft Nr. 6/8 der ARD, 4. Entwurf vom 26. 7. 1966 für Stereo-Ballempfänger.
- [7] Reference Data for Radio Engineering, Fourth edition, Chapter 8 International Telephone and Telegraph Corporation.
- [8] Pöhlmann, W. und Sauerland, H.: UKW-FM-Ballempfänger. Rohde & Schwarz-Mitteilungen 1953, Nr. 3.

100 kHz und mit ähnlicher Feldstärke in einen Empfänger, so überlappen sich die Seitenspektren der Signale. Dadurch werden sowohl bei Mono- als auch bei Stereoempfang starke gegenseitige Störungen verursacht. In solchen Fällen kann nur eine scharf bündelnde Richtantenne Abhilfe schaffen.

Bei einem Frequenzabstand der beiden Sender von 200 kHz wird das durch die Zwischenfrequenz-Selektion nur mäßig abgeschwächte Signal des Nebarkanalsenders im Decoder in die decodierten Informationen des linken und des rechten Kanals transportiert. Solche Störungen lassen sich mit relativ einfachen schaltungstechnischen Mitteln wesentlich vermindern.

Schaltet man nämlich zwischen FM-Demodulator und Decoder ein Tiefpaßfilter, so verbessert sich die dynamische Selektion so sehr, daß die hochfrequenten Störabstände bei Stereoempfang nicht mehr größer sein müssen als bei Monoempfang. Der Süd-

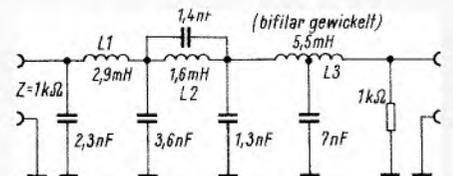


Bild 2. Schaltung des Tiefpaßfilters mit Phasenkorrektur. Spulendaten für Impedanzen von $1\text{ k}\Omega$: $L_1 = 2,9\text{ mH}$, 245 Wdg., $0,2\text{ CuL}$; $L_2 = 1,8\text{ mH}$, 195 Wdg., $0,2\text{ CuL}$; $L_3 = 5,5\text{ mH}$, $2 \times 175\text{ Wdg.}$, $0,2\text{ CuL}$ (bifilar). Alle Spulen auf Siferrit-Schalengerne $18\text{ mm } \phi \times 14\text{ mm}$, Kernmaterial B 65 561 - A 0040 - A 001

Tiefpaßfilter zum Vermindern von Störungen bei Stereoempfang

Gute Empfangsergebnisse sind bei Stereoempfang nicht immer so leicht zu erzielen wie bei Monosendungen. Dafür gibt es im wesentlichen zwei Ursachen, die mit den Eigenschaften des bei uns für die Ausstrahlung von Stereosendungen verwendeten Pilottonverfahrens zusammenhängen.

So verlangt der Stereoempfänger für einen Rauschabstand von 55 dB eine Eingangsspannung von mindestens $200\text{ }\mu\text{V}$ bei einer Antennenimpedanz von $240\text{ }\Omega$, also etwa 15mal soviel wie ein Monoempfänger. Die Rundfunkanstalten können - wegen der Bestimmungen des Stockholmer Wellenplanes - mit erhöhten Sendeleistungen

keine Abhilfe schaffen, so daß nur ein größerer Antennenaufwand auf der Empfangsseite die verminderte Reichweite der Stereosender ausgleichen kann.

Weit unangenehmer als ein gleichmäßiges Rauschen sind die Störungen, die durch Nebarkanalsender verursacht werden und die sich durch Zwitschern und Wispern dem Nutzspektrum überlagern. Diese Störmodulationen werden vor allem durch die bei Stereoempfängern bedingte größere Durchlaßbreite des Zf-Verstärkers verursacht, also durch die Verminderung der Nebarkanalselektion.

Bei der Hochfrequenz-Stereophonie breitet sich das Nutzspektrum von Nebarkanalsendern in den Bereich der dritten und fünften Harmonischen (114 kHz bzw. 190 kHz) der Hilfstägerfrequenz aus (Bild 1). Gelangen nun die Signale von zwei Sendern mit einem Frequenzabstand von

westfunk entwickelte ein solches Tiefpaßfilter, das aus einem M-Vollglied, einem Grundglied und - zur Verbesserung des Phasenverhaltens im Durchlaßbereich - einem Allpaß besteht, für die Umrüstung seiner Mono-Ballempfänger auf Stereoempfang und baute es versuchsweise auch in gängige Industrieempfänger ein (Bild 2).

Das Filter wurde für Eingangs- und Ausgangsimpedanzen von $1\text{ k}\Omega$ dimensioniert. Dieser zunächst niedrig erscheinende Wert beruht auf der Tatsache, daß manche Hersteller von Industrieempfängern zur Entkopplung zwischen Demodulator und Decoder eine Emitterfolgerstufe geschaltet haben. Man kann das Filter jedoch auch für andere Impedanzen berechnen, und zwar multipliziert man in bekannter Weise die Induktivitäten mit dem Verhältnis der geforderten Impedanz Z_{neu} zur gegebenen Impedanz von $Z_{\text{alt}} = 1\text{ k}\Omega$ ($Z_{\text{neu}}/Z_{\text{alt}}$), die Kapazitäten werden durch dieses Verhältnis dividiert. Im vorliegenden Fall muß man also einfach die Induktivitäten mit dem neuen Wellenwiderstand (in $\text{k}\Omega$) multiplizieren und die Kapazitäten entsprechend durch den neuen Wellenwiderstand dividieren.

Die Abweichung vom idealen Phasengang des in Bild 2 dargestellten Tiefpasses beträgt etwa $10...12^\circ$, was zu einer wesentlichen Verschlechterung der Übersprechdämpfung führt. Der Allpaß erster Ordnung gleicht jedoch diesen Phasenfehler weitgehend wieder aus.

Fernsehen in zwei Sprachen

Im Rahmen der Französischen Woche vom 4. bis 8. April strahlt der Bayerische Rundfunk (Studioprogramm) bei einigen Sendungen den zugehörigen Ton in zwei Fassungen aus. Die deutsche Nachsynchronisation läuft, wie üblich, über die Fernsehsender, während gleichzeitig die Sender des Dritten Hörfunk-Programms (München im Kanal 34 +, Nürnberg im Kanal 36 +, Grünten im Kanal 29 + und Hühnerberg im Kanal 42 -) den französischen Originalton ausstrahlen.

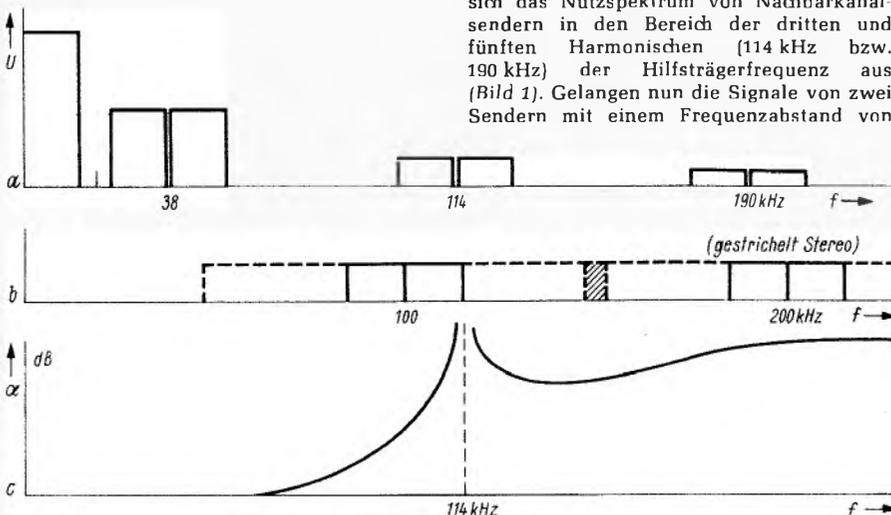


Bild 1. Wirkungsweise des in Bild 2 dargestellten Tiefpasses zum Vermindern von Störungen des Stereoempfanges durch Nebarkanalsender: a = Empfindlichkeitsverlauf eines Schalterdecoders, b = Lage des Nf-Spektrums bei Anwesenheit von Störsendern, c = Dämpfungsverlauf des Tiefpasses



Ein Zweitlautsprecher als Erstlautsprecher?

Ein Lautsprecher ist nur so gut wie es die Einbauverhältnisse erlauben. Das gilt besonders für einen Autolautsprecher hinter dem Armaturenbrett. Platzmangel und schlechte Akustik sind hier ein handicap. Da hilft auch das beste Autoradio nichts.

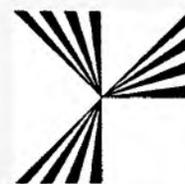
Wir haben deshalb den SEL Auto-Phoni entwickelt. Ein Zweitlautsprecher, der mehr als ein Zusatzlautsprecher ist. Der Auto-Phoni ist ein Lautsprecher mit erstaunlichen Klangeigenschaften. Er dient zur Abrundung des Klangbildes und dominiert als Hauptträger der Wieder-

gabe. Sein Lautsprechersystem ist gegen klimatische und mechanische Einflüsse dauerhaft geschützt. Die Montage des Auto-Phoni ist denkbar leicht. Er wird einfach auf eine neuartige Halterung aufgesteckt. Da sitzt er unverrückbar fest. Und völlig klapperfrei. Der Vorteil? Man kann ihn auch beim Picknick außerhalb des Wagens verwenden.

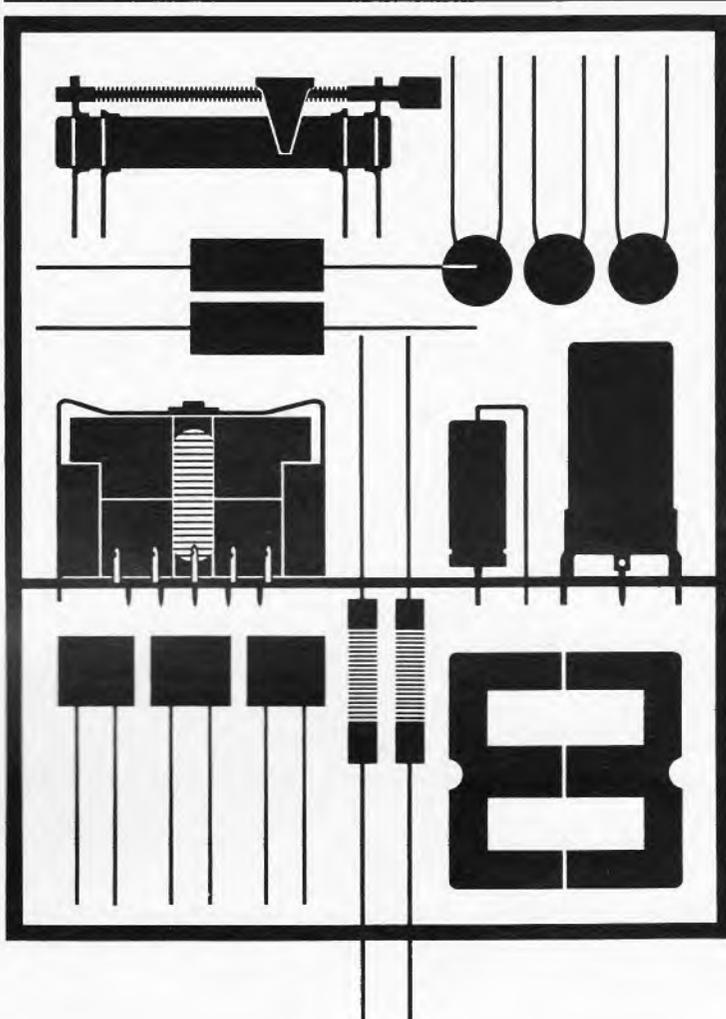
Der SEL Auto-Phoni sollte in keinem Auto fehlen

Standard Elektrik Lorenz AG – Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Rundfunk- und Fernsehbauteile
73 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112, Fernsprecher (0711) 3 51 41

...die ganze nachrichtentechnik



SEL



Für
die moderne
Elektronik

Siemens-
Bauelemente

Papier-Kondensatoren
MP-Kondensatoren, auch in verlustarmer Ausführung (MPV)
Impuls-Kondensatoren, Motor- und Kompensations-
Kondensatoren
Aluminium- und Tantal-Elektrolytkondensatoren
für normale und erhöhte Anforderungen
Blitzlicht-Elektrolytkondensatoren
Styroflex- und andere Kunststoff-Kondensatoren
(FKH, MKH, MKM), Lackkondensatoren (MKL, MKY)
Keramik-, Glas- und Glimmerkondensatoren
Schicht-, Draht- und Edelmetallschicht-Widerstände
Elektronische Baugruppen
Bauteile für Rundfunk- und Fernsehgeräte
Siferrit- und Sirufer-Material
Siferrit-Speicher- und Schaltringkerne, Transfluxoren
Speicherkern-Matrizen und -Blöcke
Funk-Entstörmittel und Funk-Störmeßgeräte
Raumabschirmungen und Absorber

Weitere Informationen gibt Ihnen die
nächstgelegene Siemens-Geschäftsstelle
oder unser Werk für Bauelemente,
8000 München 8, Balanstraße 73

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

3 Meßmethoden für die Gegeninduktivität

1. Man schaltet die beiden Spulen in der Lage, in der man M bestimmen will, in Reihe und mißt die Induktivität L_a . Dann polt man eine der beiden Spulen um und bestimmt die Induktivität L_b . Nun ist:

$$\begin{aligned} L_a &= L_1 + L_2 + 2M \\ L_b &= L_1 + L_2 - 2M \\ M &= \frac{1}{4} (L_a - L_b) \end{aligned}$$

2. Man bestimmt M aus folgender Beziehung:

$$M = L_1 \cdot \frac{e_2}{e_1} \text{ oder } M = L_2 \cdot \frac{i_2}{i_1}$$

d. h. man kann M aus der Kenntnis der beiden Spulenströme oder Spulenspannungen und eines der beiden Induktivitätswerte bestimmen.

4 Die Bedeutung des Kopplungsfaktors

Die maximale Gegeninduktivität, die zwischen zwei Spulen mit den Induktivitätswerten L_1 und L_2 möglich ist, beträgt $\sqrt{L_1 \cdot L_2}$. Sie tritt dann auf, wenn der gesamte Fluß der einen Spule alle Windungen der anderen schneidet und umgekehrt.

Das Verhältnis der wirklichen Gegeninduktivität zu dieser maximal möglichen Gegeninduktivität nennt man den Kopplungsfaktor.

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_1 \cdot L_2}}$$

Für den Transformator ist der Begriff „Streugrad“ σ gebräuchlicher. Er errechnet nach $\sigma = 1 - K^2$.

Für eine direkte, induktive Kopplung (Bild 20) ist also:

$$K = \frac{L_m}{\sqrt{(L_1 + L_m)(L_2 + L_m)}}$$

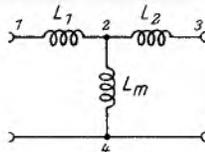


Bild 20. Induktive Kopplung, direkt

Analog gelten für ohmsche und kapazitive Kopplung (Bild 21 und 22) sowie folgende Formeln:

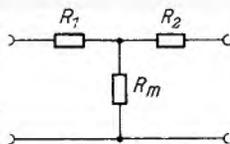


Bild 21. Ohmsche Kopplung

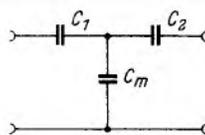
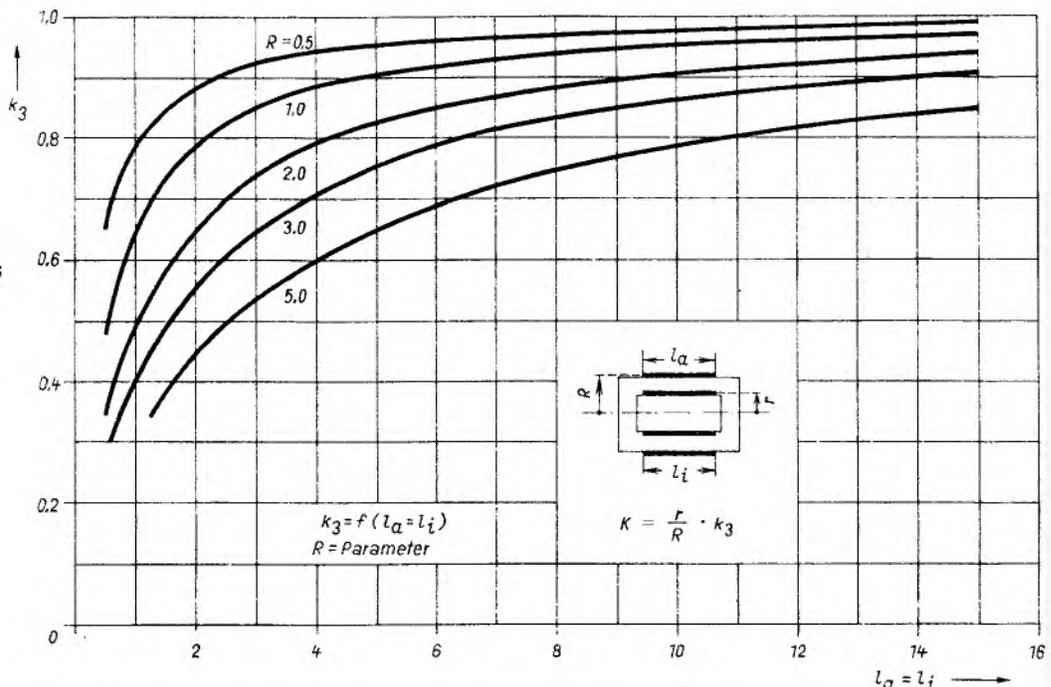


Bild 22. Kapazitive Kopplung

$$K = \frac{R_m}{\sqrt{(R_1 + R_m)(R_2 + R_m)}}$$

$$K = \frac{\sqrt{C_1 \cdot C_2}}{\sqrt{(C_1 + C_m)(C_2 + C_m)}}$$

Bild 23. Faktor $k_3 = f(l_a = l_i)$; $R = \text{Parameter}$



5 Berechnungsformeln für den Kopplungsfaktor

Nach der Definition von Abschnitt 4 kann also K dadurch bestimmt werden, daß man die Induktivitäten L_1 und L_2 (nach Ind 11) und die Gegeninduktivität (nach Abschnitt 2) berechnet.

Für wichtige Fälle sind nachstehend direkte Berechnungsformeln angegeben.

Fall 1. Zwei Spulen (Solenoiden), koaxial, übereinandergeschoben (Bild 1)

$$K = \frac{r}{R} \sqrt{\frac{l_i}{l_a}} \quad (2.00)$$

Fall 1a. Zwei Spulen (Solenoiden), koaxial, übereinandergeschoben, Spulen kurz, die inneren Windungen sind nicht mehr mit dem ganzen Fluß der Spule 1 verkettet.

In der Formel $K = \frac{r}{R} \sqrt{\frac{l_i}{l_a}}$ ist an Stelle l_i

die Größe $\sqrt{\left(\frac{l_a + l_i}{2}\right)^2 + R^2} - \sqrt{\left(\frac{l_a - l_i}{2}\right)^2 + R^2}$ anzusetzen. (2.01)

Für zwei gleich lange Spulen kann zum Errechnen des Kopplungsfaktors das Diagramm (Bild 23) benutzt werden.

$$K = \frac{r}{R} \cdot k_3 \quad (2.02)$$

k_3 siehe Bild 23 [$k_3 = f(l_a = l_i)$ mit R als Parameter].

Berechnungsbeispiel zu Fall 1

(vgl. Berechnungsbeispiel 2 zu Fall 1 der Gegeninduktivität)

Gegeben (Bild 1 und 2): $l_a = 10 \text{ cm}$, $l_i = 10 \text{ cm}$, $R = 2,5 \text{ cm}$, $r = 1,5 \text{ cm}$, $N = 40$ Windungen, $n = 40$ Windungen.

Nach Formel:

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_1 \cdot L_2}} = \frac{11,9}{\sqrt{32 \cdot 12,5}} = 0,59$$

M (siehe Berechnungsbeispiel Fall 1, Gegeninduktivität) = $11,9 \mu\text{H}$

$L_1 = F n^2 d = 0,00404 \cdot 40^2 \cdot 5 = 32 \mu\text{H}$ (vgl. Ind 21)

$L_2 = F n^2 d = 0,00261 \cdot 40^2 \cdot 3 = 12,5 \mu\text{H}$ (vgl. Ind 21)

Nach Formel (2,00):

$$K = \frac{1,5}{2,5} = 0,6$$

Nach Formel (2,01):

$$K = \frac{1,5}{2,5} \cdot \sqrt{\frac{l_i}{10}} : l_i = \sqrt{10^2 + 2,5^2} - \sqrt{2,5^2}; K = 0,53$$

Nach Bild 23:

$$K = \frac{1,5}{2,5} \cdot 0,89 = 0,53$$

(vgl. Berechnungsbeispiel 1 zu Fall 1 der Gegeninduktivität)

Gegeben (Bild 1 und 2): $l_a = 25 \text{ cm}$, $l_i = 10 \text{ cm}$, $R = 5 \text{ cm}$, $r = 3 \text{ cm}$, $N = 100$ Windungen, $n = 40$ Windungen.

Ind 12

Nach Formel:

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_1 \cdot L_2}} = \frac{53}{\sqrt{336 \cdot 45}} = 0,43$$

M (siehe unter Gegeninduktivität) = 53 μ H

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= 0,00336 \cdot 100^2 \cdot 10 = 336 \mu\text{H} \\ L_2 &= 0,00467 \cdot 40^2 \cdot 6 = 45 \mu\text{H} \end{aligned} \right\} \text{vgl. Ind 21}$$

Nach Formel (2,01):

$$K = \frac{1,5}{2,5} \cdot \sqrt{\frac{l_1}{25}}; l_1 = \sqrt{\left(\frac{25+10}{2}\right)^2 + 5^2} - \sqrt{\left(\frac{25-10}{2}\right)^2 + 5^2}$$

$$K = 0,36$$

Fall 2. Zwei Kreisringe, parallel, koaxial (Bild 3)

$$K = \frac{\ln \frac{\sqrt{a^2 + R^2}}{a}}{\ln R/r} \quad (2,03)$$

Ferner kann K aus Bild 24 direkt abgelesen werden.

Fall 2b. Zwei Spulen, parallel, koaxial, Wicklungsquerschnitt nicht vernachlässigbar klein (Bild 6)

Der in der Kurve (Bild 24) abgelesene Wert K_0 ist mit $(1 + \Delta) g_0$ zu multiplizieren. Zur Ermittlung von Δ wird berechnet:

$$m_1 = \frac{R}{b_1 + c_1}; m_2 = \frac{R}{b_2 + c_2}; m = \frac{1}{2} (m_1 + m_2)$$

Für diesen Wert m und das gegebene Verhältnis $\frac{a}{R}$ wird Δ in Bild 7 abgelesen. g_0 wird bestimmt aus $g_0 = \sqrt{g_1 \cdot g_2}$

$$\text{wobei } g_1 = 1 + \frac{3}{2} \frac{b_1}{R} + \frac{9}{2} \frac{c_1}{R} \text{ und}$$

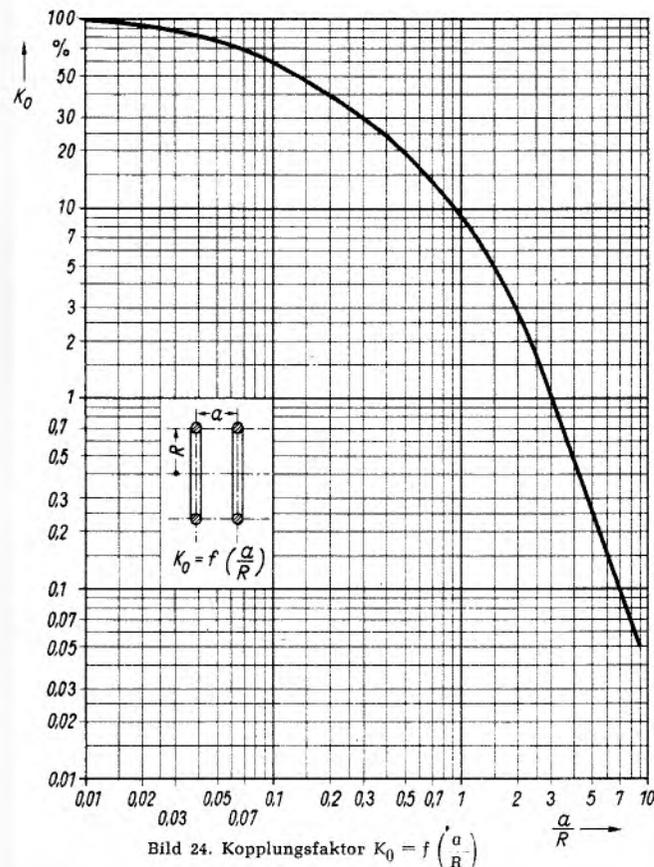
$$g_2 = 1 + \frac{3}{2} \frac{b_2}{R} + \frac{9}{2} \frac{c_2}{R} \text{ ist.}$$

Berechnungsbeispiel zu Fall 2b

Gegeben (Bild 3 und 6): $a = 2 \text{ cm}, R = 2,5 \text{ cm}.$
 $r = 0,1 \text{ cm}.$
 $b_1 = b_2 = 0,1 \text{ cm}, c_1 = c_2 = 0,1 \text{ cm}$

Nach Formel (2,03):

$$K = \frac{\ln \frac{\sqrt{4 + 6,25}}{2}}{\ln \frac{2,5}{0,1}} = 0,146 = 14,6 \%$$



Mit Diagramm Bild 24:

$$\frac{a}{R} = 0,8; K_0 = 12 \%$$

$$g_1 = g_2 = g_0 = 1 + \frac{3}{2} \cdot \frac{0,1}{2,5} + \frac{9}{2} \cdot \frac{0,1}{2,5} = 1,24$$

$$m_1 = m_2 = m = \frac{2,5}{0,2} = 12,5; \Delta \approx 0$$

$$K = 12 \cdot 1,24 = 14,8 \%$$

Fall 3a. Zwei Spulen, parallel, koaxial, verschieden große Durchmesser, Wicklungsquerschnitt nicht vernachlässigbar klein (Bild 10)

Man forme diese Spulenordnung in eine solche um, bei der beide Spulen den gleichen Durchmesser R haben, und zwar mit Hilfe folgender Gleichungen:

$$R = \sqrt{R_1 \cdot R_2}; a = a_0 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{R_2 - R_1}{a_0}\right)^2}$$

Mit den so gewonnenen Größen berechne man den Kopplungsfaktor nach dem für Fall 2b angegebenen Schema.

Fall 5. Zwei Spulen koaxial, koplanar (Bild 15)

Man forme diese Spulenordnung in eine solche um, die aus zwei parallelen Spulen gleichen Durchmessers besteht, und zwar ist:

$$R = \sqrt{r_1 \cdot R_1}; a = R_1 - r_1$$

Danach rechnet man mit R und a nach Fall 2b weiter.

Fall 6. Zwei parallele Doppelleitungen (Bild 17)

$$K = \frac{0,5 \cdot \ln \frac{a_{14} \cdot a_{23}}{a_{13} \cdot a_{24}}}{\sqrt{\ln \frac{a_1}{r_1} \cdot \ln \frac{a_{11}}{r_2}}}$$

$r_1 = \text{Radius der Leitungen des Paares I}$
 $r_2 = \text{Radius der Leitungen des Paares II}$

Fall 6a. Zwei parallele, symmetrische Doppelleitungen (Bild 17)

$$a_{14} = a_{23}; a_{13} = a_{24}; a_1 = a_{11}; r_1 = r_2$$

$$K = \frac{\ln \frac{a_{14}}{a_{13}}}{\ln a_1/r_1}$$

Fall 8. Ringspulen, zwei auf einen Ringkern gewickelte Spulen (Bild 19)

$$K = \sqrt{\frac{F_1 \cdot l_2}{F_2 \cdot l_1}}$$

F_1, F_2 mittlere Spulenfläche
 l_1, l_2 Spulenlänge

6 Meßmethoden für den Kopplungsfaktor

a) Rein induktive Kopplung (Bild 25)

Man legt Spannung an 1-2 und bestimmt, wenn 3-4 offen ist:

$$u_{12} = j\omega L_1 \cdot i_1; u_{34} = j\omega M \cdot i_1$$

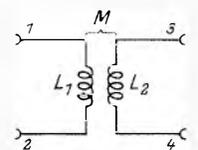
Anschließend wird umgekehrt die Spannung an 3-4 gelegt und bestimmt:

$$u'_{34} = j\omega L_2 \cdot i_2; u'_{12} = j\omega M \cdot i_2$$

Der Kopplungsfaktor ist dann:

$$K = \sqrt{\frac{u_{34} \cdot u'_{12}}{u_{12} \cdot u'_{34}}}$$

Bild 25. Rein induktive Kopplung



b) Direkte, induktive Kopplung (Bild 20)

Man messe u_{14} und u_{24} bei geöffneten Klemmen 3-4,

dann u'_{34} und u'_{24} bei geöffneten Klemmen 1-2. Mit diesen Werten berechnet sich der Kopplungsfaktor zu:

$$K = \sqrt{\frac{u_{24} \cdot u'_{24}}{u_{14} \cdot u'_{34}}}$$

Die bei diesen Messungen aus der Meßspannungsquelle entnommenen Ströme i_1 und i_2 brauchen nicht einander gleich zu sein.

Literatur

J. Kammerloher, Hochfrequenz-Technik Teil 1, Wintersche Verlagsbandlung, 1938.

F. E. Terman, Radio Engineers Handbook, Mc. Graw-Hill Book Company, 1943.

De Holzer, Wireless Engineer, September 1948.

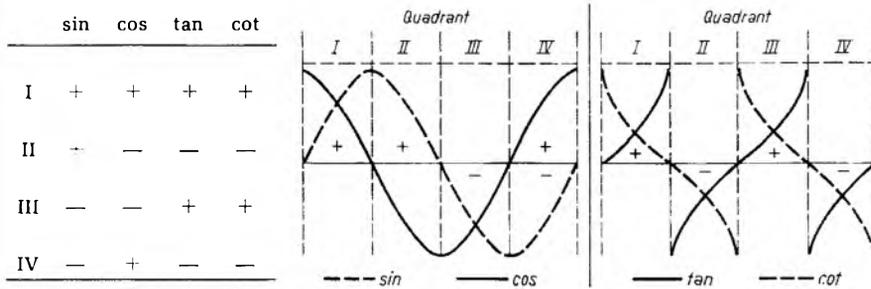
Meinke-Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, Berlin.

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker, 1. Band, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik, Berlin.

Radio Designer's Handbook, F. Langford-Smith, Iliffe and Sons, London.

I Kreisfunktionen

Vorzeichen und Verlauf von sin, cos, tan und cot in den vier Quadranten



$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\tan \alpha \pm \tan \beta = \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}$$

$$\sin^2 \alpha - \sin^2 \beta = \sin(\alpha + \beta) \cdot \sin(\alpha - \beta)$$

$$\cos^2 \alpha - \cos^2 \beta = -\sin(\alpha + \beta) \cdot \sin(\alpha - \beta)$$

$$\cos^2 \alpha - \sin^2 \beta = \cos(\alpha + \beta) \cdot \cos(\alpha - \beta)$$

Werte von sin, cos, tan und cot

	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
sin	0	1/2	1/2√2	1/2√3	1	0	-1	0
cos	1	1/2√3	1/2√2	1/2	0	-1	0	1
tan	0	1/3√3	1	√3	±∞	0	±∞	0
cot	±∞	√3	1	1/3√3	0	±∞	0	±∞

$$\begin{aligned} \sin(-\alpha) &= -\sin \alpha \\ \cos(-\alpha) &= \cos \alpha \\ \tan(-\alpha) &= -\tan \alpha \end{aligned}$$

$$\sin \frac{\pi}{2} - \alpha = \cos \alpha$$

$$\sin \frac{\pi}{2} + \alpha = \cos \alpha$$

$$\cos \frac{\pi}{2} - \alpha = \sin \alpha$$

$$\cos \frac{\pi}{2} + \alpha = -\sin \alpha$$

$$\tan \frac{\pi}{2} - \alpha = \cot \alpha$$

$$\tan \frac{\pi}{2} + \alpha = -\cot \alpha$$

$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$$

$$\tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha$$

Zusammenhang zwischen sin, cos, tan und cot

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin \alpha = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$$

$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$\sec^2 \alpha - \tan^2 \alpha = 1$$

Funktionen zweier Winkel

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta \mp \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \mp \tan \alpha \cdot \tan \beta}$$

$$\cot(\alpha \pm \beta) = \frac{\cot \alpha \cdot \cot \beta \mp 1}{\cot \beta \pm \cot \alpha}$$

$$\sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} \cos(\alpha - \beta) - \frac{1}{2} \cos(\alpha + \beta)$$

$$\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \cos(\alpha - \beta) + \frac{1}{2} \cos(\alpha + \beta)$$

$$\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \sin(\alpha - \beta) + \frac{1}{2} \sin(\alpha + \beta)$$

$$\tan \alpha \cdot \tan \beta = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{\cot \alpha + \cot \beta}$$

$$\cot \alpha \cdot \cot \beta = \frac{\cot \alpha + \cot \beta}{\tan \alpha + \tan \beta}$$

$$\tan \alpha \cdot \cot \beta = \frac{\tan \alpha + \cot \beta}{\cot \alpha + \tan \beta}$$

Funktionen für doppelte, halbe und dreifache Winkel

$$\sin 2\alpha = 2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \quad \sin \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \cos^2 \frac{\alpha}{2} - \sin^2 \frac{\alpha}{2}$$

$$\cos 2\alpha = 2 \cdot \cos^2 \alpha - 1$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} \quad \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{2 \tan \frac{\alpha}{2}}{1 - \tan^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2}{\cot \alpha - \tan \alpha}$$

$$\cot 2\alpha = \frac{\cot^2 \alpha - 1}{2 \cdot \cot \alpha} \quad \cot \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} \cot \frac{\alpha}{2} - \frac{1}{2} \tan \frac{\alpha}{2}$$

$$\cot 2\alpha = \frac{1}{2} \cot \alpha - \frac{1}{2} \tan \alpha$$

$$2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} = 1 - \cos \alpha$$

$$2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} = 1 + \cos \alpha$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} (1 + \sin \alpha)^{1/2} - \frac{1}{2} (1 - \sin \alpha)^{1/2}$$

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} (1 + \sin \alpha)^{1/2} + \frac{1}{2} (1 - \sin \alpha)^{1/2}$$

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}$$

$$\cot \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}}$$

Mth 21

$$\begin{aligned} \sin 3\alpha &= 3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha & \sin^3 \alpha &= \frac{1}{4} (3 \sin \alpha - \sin 3\alpha) \\ \cos 3\alpha &= 4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha & \cos^3 \alpha &= \frac{1}{4} (\cos 3\alpha + 3 \cos \alpha) \\ \tan 3\alpha &= \frac{3 \tan \alpha - \tan^3 \alpha}{1 - 3 \tan^2 \alpha} \\ \cot 3\alpha &= \frac{\cot^3 \alpha - 3 \cot \alpha}{3 \cot^2 \alpha - 1} \end{aligned}$$

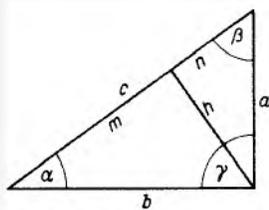
arc-Funktionen

$$\begin{aligned} \arcsin u &= \arccos \sqrt{1-u^2} = \arctan \frac{u}{\sqrt{1-u^2}} = \frac{\pi}{2} - \arccos u \\ \arccos u &= \arcsin \sqrt{1-u^2} = \arctan \frac{\sqrt{1-u^2}}{u} = \frac{\pi}{2} - \arcsin u \\ \arctan u &= \arcsin \frac{u}{\sqrt{1+u^2}} = \frac{\pi}{2} - \operatorname{arccot} u = \frac{1}{2} \arctan \frac{2u}{1-u^2} \\ \arcsin(-u) &= -\arcsin u \\ \arccos(-u) &= \pi - \arccos u \\ \arctan(-u) &= -\arctan u \\ \operatorname{arccot}(-u) &= \pi - \operatorname{arccot} u \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \arcsin u \pm \arcsin v &= \arcsin(u \sqrt{1-v^2} \pm v \sqrt{1-u^2}) \\ \arccos u \pm \arccos v &= \arcsin(v \sqrt{1-u^2} \pm u \sqrt{1-v^2}) \\ \arctan u \pm \arctan v &= \arctan \frac{u \pm v}{1 \mp uv} \end{aligned}$$

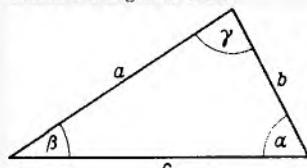
Die Dreieckssätze

Rechtwinkliges Dreieck



$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{a}{c} & \cot \alpha &= \frac{b}{a} \\ \cos \alpha &= \frac{b}{c} & \sec \alpha &= \frac{c}{b} \\ \tan \alpha &= \frac{a}{b} & \operatorname{cosec} \alpha &= \frac{c}{a} \\ \frac{h}{n} &= \frac{m}{h}; \frac{h}{a} &= \frac{b}{c}; \frac{m}{b} &= \frac{b}{c} \end{aligned}$$

Schiefwinkliges Dreieck



r = Radius
des umgeschriebenen Kreises
 ρ = Radius
des eingeschriebenen Kreises

Sinussatz: $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2r$
 $a = b \cdot \cos \gamma + c \cdot \cos \beta$

Kosinussatz: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$
 $a^2 = (b+c)^2 - 4bc \cos^2 \frac{\alpha}{2}$

Halbwinkelsatz: $\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{\rho}{s-a} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}}$
 $s = \frac{a+b+c}{2}$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{b \cdot c}}$$

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{s(s-a)}{b \cdot c}}$$

Tangenssatz:

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{\tan \frac{\alpha+\beta}{2}}{\tan \frac{\alpha-\beta}{2}}$$

$$\frac{a+b}{c} = \frac{\cos \frac{\alpha-\beta}{2}}{\cos \frac{\alpha+\beta}{2}} = \frac{\cos \frac{\alpha-\beta}{2}}{\sin \frac{\gamma}{2}}$$

$$\frac{a-b}{c} = \frac{\sin \frac{\alpha-\beta}{2}}{\sin \frac{\alpha+\beta}{2}} = \frac{\sin \frac{\alpha-\beta}{2}}{\cos \frac{\gamma}{2}}$$

$$\rho = 4r \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot \sin \frac{\gamma}{2} = \frac{a \cdot b \cdot c}{4rs} = \sqrt{\frac{(s-a)(s-b)(s-c)}{s}}$$

$$\rho = s \cdot \tan \frac{\alpha}{2} \cdot \tan \frac{\beta}{2} \cdot \tan \frac{\gamma}{2}$$

$$\rho_a = \frac{s}{s-a} \cdot \rho = s \cdot \tan \frac{\alpha}{2} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

ρ_a = Radius des an die Seite a angeschriebenen Kreises.

2 Hyperbelfunktionen

$$\sinh \varphi = \frac{1}{2} (e^\varphi - e^{-\varphi})$$

$$\cosh \varphi = \frac{1}{2} (e^\varphi + e^{-\varphi})$$

$$\tanh \varphi = \frac{\sinh \varphi}{\cosh \varphi} = \frac{e^\varphi - e^{-\varphi}}{e^\varphi + e^{-\varphi}}$$

$$\operatorname{coth} \varphi = \frac{\cosh \varphi}{\sinh \varphi} = \frac{e^\varphi + e^{-\varphi}}{e^\varphi - e^{-\varphi}}$$

$$\sinh(-\varphi) = -\sinh \varphi$$

$$\cosh(-\varphi) = \cosh \varphi$$

$$\tanh(-\varphi) = -\tanh \varphi$$

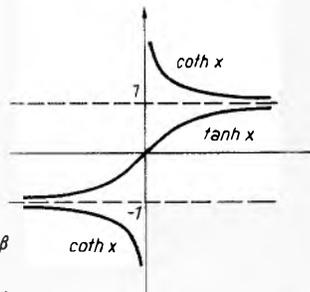
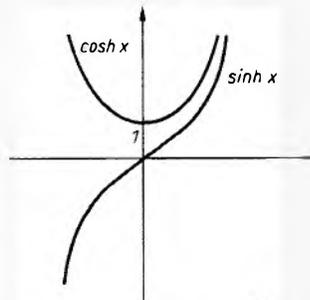
$$\operatorname{coth}(-\varphi) = -\operatorname{coth} \varphi$$

$$\sinh \varphi + \cosh \varphi = e^\varphi$$

$$\cosh^2 \varphi - \sinh^2 \varphi = 1$$

$$\cosh \varphi - \sinh \varphi = e^{-\varphi}$$

$$\tanh \varphi \cdot \operatorname{coth} \varphi = 1$$



Funktionen zweier Winkel

$$\sinh(\alpha \pm \beta) = \sinh \alpha \cdot \cosh \beta \pm \cosh \alpha \cdot \sinh \beta$$

$$\cosh(\alpha \pm \beta) = \cosh \alpha \cdot \cosh \beta \pm \sinh \alpha \cdot \sinh \beta$$

$$\tanh(\alpha \pm \beta) = \frac{\tanh \alpha \pm \tanh \beta}{1 \pm \tanh \alpha \cdot \tanh \beta}$$

$$\operatorname{coth}(\alpha \pm \beta) = \frac{1 \pm \operatorname{coth} \alpha \cdot \operatorname{coth} \beta}{\operatorname{coth} \alpha \pm \operatorname{coth} \beta}$$

$$\sinh \alpha \pm \sinh \beta = 2 \sinh \frac{\alpha \pm \beta}{2} \cosh \frac{\alpha \mp \beta}{2}$$

$$\cosh \alpha + \cosh \beta = 2 \cosh \frac{\alpha + \beta}{2} \cosh \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cosh \alpha - \cosh \beta = 2 \sinh \frac{\alpha + \beta}{2} \sinh \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\tanh \alpha \pm \tanh \beta = \frac{\sinh(\alpha \pm \beta)}{\cosh \alpha \cdot \cosh \beta}$$

$$\sinh 2\varphi = 2 \sinh \varphi \cosh \varphi = \frac{2 \tanh \varphi}{1 - \tanh^2 \varphi}$$

$$\cosh 2\varphi = \cosh^2 \varphi + \sinh^2 \varphi = 2 \sinh^2 \varphi + 1 = 2 \cosh^2 \varphi - 1$$

$$\cosh 2\varphi = \frac{1 + \tanh^2 \varphi}{1 - \tanh^2 \varphi}$$

$$\tanh 2\varphi = \frac{2 \tanh \varphi}{1 + \tanh^2 \varphi} \quad \operatorname{coth} 2\varphi = \frac{1 + \operatorname{coth}^2 \varphi}{2 \operatorname{coth} \varphi}$$

arc-Funktionen

$$\operatorname{arsinh} u = \ln(u + \sqrt{u^2 + 1}) \quad \operatorname{artanh} u = \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{1+u}{1-u}$$

$$\operatorname{arcosh} u = \ln(u \pm \sqrt{u^2 - 1}) \quad \operatorname{arcoth} u = \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{u+1}{u-1}$$

3 Zusammenhang zwischen Kreis-, Hyperbel- und Exponentialfunktion*)

$$e^{i\varphi} = \cos \varphi + i \sin \varphi \quad e^{-i\varphi} = \cos \varphi - i \sin \varphi$$

$$\sin \varphi = \frac{1}{2i} (e^{i\varphi} - e^{-i\varphi}) \quad \cos \varphi = \frac{1}{2} (e^{i\varphi} + e^{-i\varphi})$$

$$\tan \varphi = \frac{-i(e^{i\varphi} - e^{-i\varphi})}{e^{i\varphi} + e^{-i\varphi}} \quad \cot \varphi = \frac{i(e^{i\varphi} + e^{-i\varphi})}{e^{i\varphi} - e^{-i\varphi}}$$

$$\sin ix = i \sinh x \quad \sinh ix = i \sin x$$

$$\cos ix = \cosh x \quad \cosh ix = \cos x$$

$$\tan ix = i \tanh x \quad \tanh ix = i \tan x$$

$$\cot ix = -i \operatorname{coth} x \quad \operatorname{coth} ix = -i \cot x$$

*) Vgl. Mth 11: Die e-Funktion in der Nachrichtentechnik.

Das Geld ist knapp. Die Steuern sind höher. Und die Gewinne? Jetzt zeigt sich, was es ausmacht, wenn ein Transporter so wirtschaftlich ist wie dieser.

Es zeigt sich bereits, wenn Sie den VW-Transporter kaufen. In Form von mindestens 500 Mark, die Sie im Vergleich zu anderen Transportern weniger bezahlen. (Als Kastenwagen zum Beispiel kostet er 6395 Mark.)

Dann zeigt es sich, wenn Sie ihn fahren. In Form von mindestens 600 Mark, die Sie im Vergleich zu anderen Transportern an Betriebskosten pro Jahr weniger loswerden. (Bei einer durchschnittlichen Jahresleistung von 30 000 km.)

Diese Zahlen haben wir uns nicht selbst ausgedacht, sondern einem Vergleichstest der Fach-Zeitschrift „lastauto und omnibus“ vom Februar 1967 entnommen.

Und es zeigt sich, wenn Sie ihn mal

nicht fahren. Sondern ihn in die Werkstatt bringen müssen. Beispielsweise zur Inspektion. Denn wenn Sie anschließend die Rechnung sehen, müssen Sie sich nicht am Stuhl festhalten. Sondern Sie finden reelle Listenpreise.

Das alles macht zwar das Geld nicht weniger knapp. Und die Steuern nicht weniger hoch.

Aber es sorgt dafür, daß Ihre Laune wieder wächst, wenn Sie am Jahresende Ihre Bilanz sehen.



Preis ab Werk.

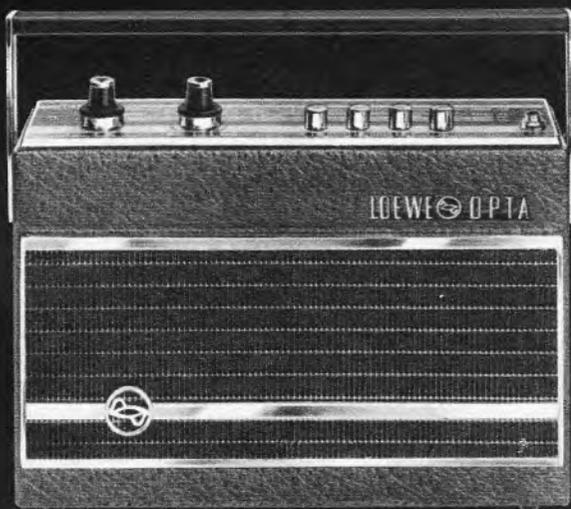
LOEWE OPTA

Nehmen Sie Kurs auf Exklusivität



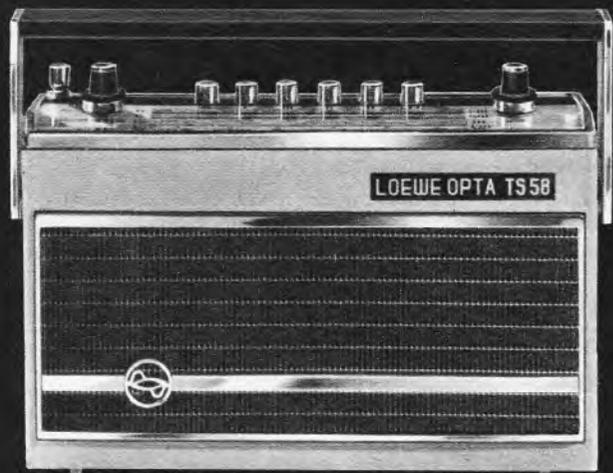
Ein Hoch dem Individualismus! Mehr denn je streben Ihre Kunden nach Differenzierung, mehr denn je sind sie bereit, exklusive Leistungen zu honorieren. Nehmen Sie deshalb geraden Kurs auf Exklusivität, bieten Sie exklusive Beratung, exklusiven Service, exklusive Erzeugnisse.

LOEWE OPTA-Transistorsuper sind prädestiniert für Kunden, die das Exklusive bevorzugen. Das sehen Sie - an der vorbildlichen Eleganz des Dessins. Das hören Sie - an der exzellenten Leistung des technischen Innenlebens. Das sehen und hören auch Ihre Kunden.



LOEWE T 48

Reise/Heimsuper der Mittelklasse mit UKW, Kurz, Mittel, Lang, Teleskopstab für UKW, Rahmenantenne für KW, Ferritstab für MW, LW - Rundlautsprecher 100 mm - Kräftige, eisenlose Gegentaktendstufe - 9 Transistoren + 4 Dioden - Farben: Bordeauxrot, tabacco, moosgrün und schwarz - Abmessungen 26 x 17,5 x 8 cm



LOEWE TS 58

Universalsuper für Auto, Reise und Heim - Durch Kompaktbauweise ideal für Wagen mit begrenzten räumlichen Verhältnissen (ganze 7 cm schlank) - 4 Wellenbereiche - Hochleistungslautsprecher 150 x 90 mm - Endleistung 1,2/2,5 Watt - Duplexantrieb - AFC - 10 Trans. + 6 Dioden - Gehäuse rauchgrau, 27 x 16,5 x 7 cm

BERLIN/WEST
KRONACH/BAYERN
DÜSSELDORF

LOEWE OPTA

Die temperaturkompensierte Z-Diode

Um Mißverständnisse zu vermeiden, werden im folgenden beide Durchbrucharten gegenübergestellt. Hier wird bewußt der jetzt schon international festgelegte Begriff Z-Diode an Stelle des bisher häufig angewandten Sammelbegriffs Zener-Diode verwendet.

Der Durchbruch der Z-Diode

Der Steilanstieg des Sperrstromes ist die Folge eines Durchbruches der Sperrschicht, der sowohl auf dem Zener-Effekt beruht als auch auf dem Avalanche-Effekt. Bis etwa 6 V ist der Zener-Effekt ausschlaggebend, darüber handelt es sich nur noch um den Avalanche- oder sogenannten Lawinen-Effekt. Beide Durchbrucharten unterscheiden sich wesentlich voneinander.

Bei dem Zener-Effekt werden Elektronen aus dem Gitterverband durch das elektrische Feld herausgerissen, das durch die außen angelegte Spannung in der Sperrschicht auftritt. Die sich ergebenden Fehlstellen treten als bewegliche Ladungsträger auf. Mit dem Beginn des Herausreißen der Elektronen steigt die Leitfähigkeit innerhalb der Sperrschicht stark an, was den Durchbruch ergibt. Durch die steigende Temperatur lockert sich der Gitterverband, und das Herausreißen der Elektronen wird erleichtert. Durchbruchspannung und Widerstand haben somit einen geringen negativen Temperaturkoeffizienten.

Bei dem Avalanche-Effekt handelt es sich dagegen um einen Durchbruch, der durch die Beschleunigung schon vorhandener, freier Ladungsträger entsteht, die frei beweglichen Ladungsträger werden durch das von der außen angelegte Spannung herrührende Feld beschleunigt. Reicht ihre dabei aufgenommene Energie aus, so machen sie bei ihrem Aufprall auf die Atome des Kristallgitters weitere Ladungsträger frei. Diese unterliegen ebenfalls der Beschleunigung durch die angelegte Spannung. Sie befreien weitere Ladungsträger, und somit entsteht eine Ladungsträgerlawine.

Mit steigender Temperatur nimmt die freie Weglänge der Ladungsträger ab. Dabei werden die bei gleicher äußerer Spannung von den Ladungsträgern aufgenommenen Energien geringer, und man benötigt größere Spannungspotentiale, um den Avalanche-Effekt zu erzeugen. Das bedeutet einen positiven Temperaturkoeffizienten der Durchbruchspannung und des Widerstandes.

Da sich bei Schaltungen mit hohen Ansprüchen an die Stabilität der Referenzspannung dieser positive oder negative Temperaturkoeffizient nachteilig auswirkt, hat man verständlicherweise nach einem Bauelement gesucht, das diese Eigenschaften nicht oder nur in geringem Maße aufweist.

Aufbau der temperaturkompensierten Z-Diode

Die temperaturkompensierte Z-Diode besteht standardmäßig aus einem Z-Dioden-

Die temperaturkompensierte Z-Diode ist ein nützliches Bauelement für alle Aufgaben, bei denen eine sehr stabile Referenzspannung erforderlich ist. Die Diode zeichnet sich besonders durch ihre kleinen Abmessungen und durch ihre hohe Stabilität der Abbruchspannung über einen großen Temperaturbereich aus.

element und einem oder mehreren normalen Silizium-Diodenelementen (Bild 1). Zum besseren Verständnis wird der Aufbau des Typs 1 N 3154 aufgezeigt. Man verwendet dazu eine Z-Diode mit $U_Z = 7$ V bei $I_Z = 10$ mA und zwei normale Siliziumdioden im Durchlaßgebiet mit $U_F = 0,7$ V bei $I_F = 10$ mA.

Das quadratische Z-Dioden- oder Silizium-Diodenplättchen mit einem Querschnitt von etwa 0,7 mm wird beiderseitig zuerst mit einem Nickel- und dann mit einem Goldfilm versehen (Bild 2). Danach wird auf jede Seite ein rundes Kovar-Scheibchen¹⁾ gelötet (Bild 3) und die einzelnen Elemente in der gewünschten Anordnung in ein DO-7-Gehäuse eingebaut (Bild 4).

Die Serienkompensation

Wie bereits erwähnt, hat die Durchbruchspannung der Z-Diode, die nach dem Avalanche-Effekt arbeitet, einen positiven Temperaturkoeffizienten, der mit steigender Durchbruchsspannung anwächst. Dagegen

hat bekanntlich eine Siliziumdiode im Durchlaßgebiet einen negativen Temperaturkoeffizienten der Durchlaßspannung. Bild 5 zeigt den charakteristischen Kurvenverlauf in Abhängigkeit der Sperrschichttemperatur einer Z-Diode im Durchbruchgebiet und Bild 6 denjenigen einer Siliziumdiode im Durchlaßgebiet.

Es liegt somit nahe, daß man das entgegengesetzte Temperaturverhalten des Spannungsabfalles an der pn-Sperrschicht ausnützt, um durch eine Reihenschaltung von einer Z-Diode mit einer oder mehreren Siliziumdioden im Durchlaßgebiet ein Element herzustellen, das über einen sehr großen Temperaturbereich eine stabile Referenzspannung abgibt.

Temperaturkompensierte Z-Dioden wie z. B. der Typ 1 N 3157 von Silec. erreichen unter Beibehaltung des DO-7-Gehäuses eine garantierte Temperaturabhängigkeit der Referenzspannung von nur $1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$ über den gesamten Bereich von -55 bis $+100$ $^\circ\text{C}$. Da im Normalfall nur ein Teil des ganzen Temperaturbereiches ausgenutzt wird, kann man mit einem noch besseren TK-Wert rechnen. Bild 7 zeigt die typische Temperaturabhängigkeit der Referenzspannung, bezogen auf die Umgebungstemperatur von $+25$ $^\circ\text{C}$ und eine Z-Spannung von $U_Z = 8,4$ V bei verschiedenen Werten von I_Z (Messungen von Roederstein).

Diese Temperaturunempfindlichkeit ist aber nur dann gewährleistet, wenn der Strom der temperaturkompensierten Z-Diode immer konstant gehalten wird.



Bild 1. Prinzipschaltbild einer temperaturkompensierten Z-Diode bestehend aus einer Z-Diode und zwei normalen Si-Dioden

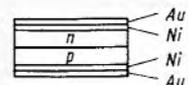


Bild 2. Schnitt durch ein quadratisches Z-Dioden- bzw. Si-Dioden-Plättchen

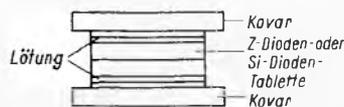
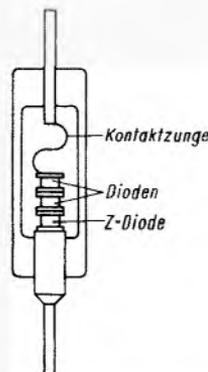


Bild 3. Grundelement, auch Sandwich genannt, für den Reihenaufbau einer temperaturkompensierten Z-Diode



Links: Bild 4 Temperaturkompensierte Z-Diode im Jedec-DO-7-Gehäuse

Rechts: Bild 6. Durchlaßkennlinien einer Si-Diode bei verschiedenen Temperaturen der Sperrschicht

¹⁾ Kovar bedeutet eine Legierung aus: Fe 53 %, Ni 28 %, Co 19 %.

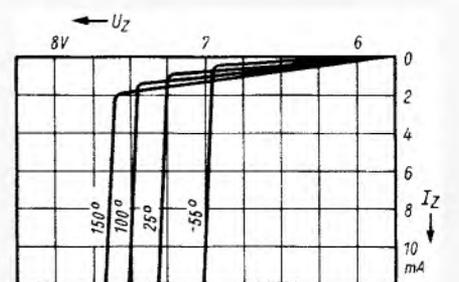
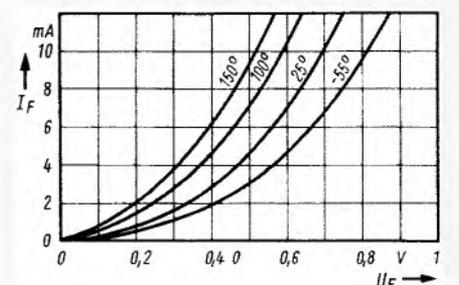


Bild 5. Kennlinien einer Z-Diode bei verschiedenen Sperrschichttemperaturen



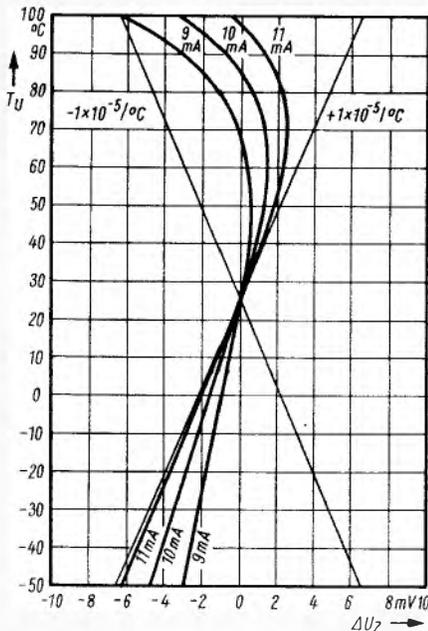


Bild 7. Abhängigkeit der Z-Spannung einer temperaturkompensierten Z-Diode (8,4 V) als Funktion der Sperrschichttemperatur bei verschiedenen Betriebsströmen

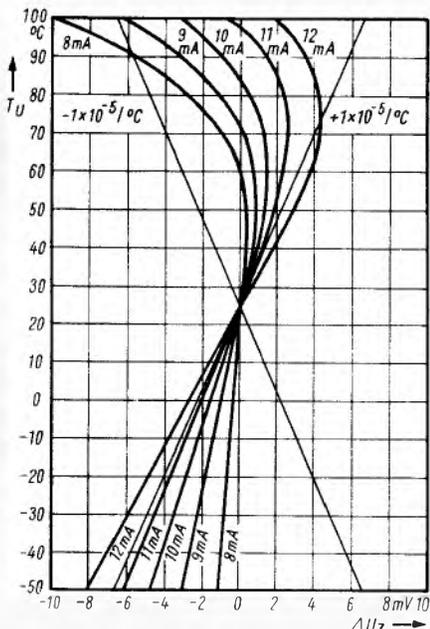


Bild 9. Abhängigkeit der Z-Spannung der in Bild 7 gezeigten Messung an einer Z-Diode bei Betriebsströmen von 8 bis 12 mA

Schwankungen des Betriebsstromes und seine Auswirkungen

Wie gezeigt wurde, ist die temperaturkompensierte Z-Diode ein sehr stabiles Bauelement hinsichtlich Änderungen der Referenzspannungen bei Schwankungen der Sperrschichttemperatur. Betrachtet man die technischen Datenblätter, so stellt man fest, daß der garantierte Spannungsbereich und der Temperaturkoeffizient nur für einen bestimmten Strom angegeben werden. Um eine hohe Stabilität zu erreichen, muß man den Strom also unbedingt konstant halten. Schwankt der Strom, kann dies eine beachtliche Veränderung des Temperaturkoeffizienten zur Folge haben. Die Stabilität der Z-Diode hängt also vor allem von der Stabilität des Betriebsstromes ab.

In Bild 7 sieht man, daß der bei $I_z = 10$ mA garantierte Temperaturkoeffizient der Z-Diode mit einer Nennspannung von $U_z = 8,4$ V auch noch bei 9 mA bzw. 11 mA eingehalten wird. Diese Stabilitäten sind jedoch nur

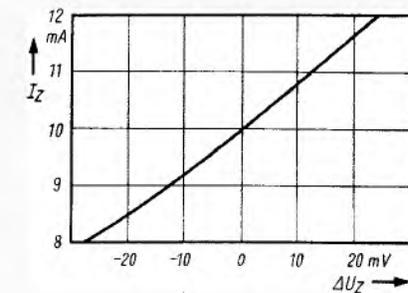


Bild 8. Z-Spannung als Funktion des Betriebsstromes für das in Bild 7 gezeigte Beispiel

dann möglich, wenn der Einzelwert des angegebenen Betriebsstromes zu jeder Zeit konstant gehalten wird. Daher sollte die Stabilität des Betriebsstromes für den Geräteentwickler ebenso wichtig sein wie sein absoluter Wert.

Bild 8 zeigt, wie die Spannung eines 8,4-V-Elementes variiert, bei dem der Strom geändert und die Temperatur konstant auf $+25$ °C gehalten wird. Wenn das Element einen Spannungsabfall von 8,4 V bei 10 mA hat, dann ist dieser bei 9 mA und 11 mA gleich 8,388 V bzw. 8,412 V. Dies ist eine beachtliche Veränderung von ± 12 mV.

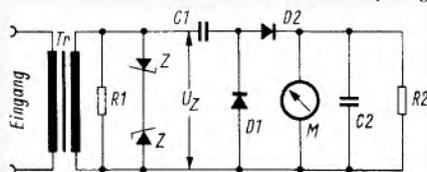
Drehzahlmeßverfahren für Otto-Motoren

Bei der elektronischen Drehzahlmessung von Otto-Motoren liegt es nahe, die Zündimpulse auszunutzen, da ihre Folgezeit direkt von der Umdrehungsgeschwindigkeit abhängt, die Frequenz somit ein strenges Maß für die Drehzahl darstellt. Das Verfahren läuft also auf eine Frequenzmessung hinaus. Nicht alle hierbei verwendeten Schaltungen erfüllen die Forderungen nach Eingangsspannungs- und Temperatur-Unabhängigkeit, Oberwellenfreiheit, Zeitkonstanz und geringem Aufwand.

Ein einfaches und sehr genau arbeitendes Verfahren zur Frequenzmessung bietet das Kondensatorentladeprinzip. Wird nämlich ein Kondensator im Takte der Frequenz f aufgeladen und entladen, so ist der Entladestrom I nach der Bedingung $I = f \cdot C \cdot U$ proportional der Frequenz, solange Kapazität und Wechselspannung sich nicht ändern. Einen konstanten, von dem Eingangssignal unabhängigen Spannungspegel erhält man, wenn der positive und negative Impulsanteil begrenzt werden.

Dazu eignen sich zwei in Serie geschaltete Z-Dioden, die man, einander entgegengesetzt gepolt, über den Ausgang des Transformators Tr legt (Bild). Dadurch werden die Temperaturgänge der in Durchlaßrichtung und der anderen gleichzeitig in Sperrrichtung arbeitenden Diode nahezu kompensiert. Auch haben Z-Dioden über lange Betriebszeit eine kleine Spannungstoleranz.

Als Meßschaltung bedient man sich also des Kondensatorentlade-Prinzips. Der Meßkondensator C_1 wird von jedem Impuls über die Diode D_1 aufgeladen, über D_2 und das Anzeigeelement M entladen. Dabei dient der Kondensator C_2 zur Dämpfung



Frequenzmeßschaltung. Die beiden Z-Dioden begrenzen die Spannung; der Kondensator C_1 wird über die Diode D_1 aufgeladen, über D_2 und das Meßwerk entladen

Bezieht man sich jetzt nochmals auf Bild 7, so sieht man, wenn man gleichzeitig zum ΔU_z als Funktion von T ein ΔU_z als Funktion von I_z bei einer Veränderung des Betriebsstromes von 10 mA auf 9 mA zuläßt, daß diese eine zusätzliche Spannungsänderung von -12 mV ergeben würde. Bei 100 °C kann sich somit die Referenzspannung von ihrem Wert bei $+25$ °C bis zu $-18,3$ mV geändert haben ($12 + 6,3$ mV). Dies würde einem Temperaturkoeffizienten von $\pm 3 \cdot 10^{-5}/\text{°C}$ entsprechen, also dreimal mehr als vorgeschrieben.

Bild 9 zeigt die Spannungsänderungen des gleichen Elementes bei Betriebsströmen unterhalb und oberhalb von 9 und 11 mA. Es ist klar zu erkennen, daß es bei diesen Werten außerhalb der Spezifikation liegt.

Wenn jedoch bei einer besonderen Applikation eine gute Spannungsstabilität nur innerhalb eines begrenzten Temperaturbereiches gefordert wird, wie es oft der Fall bei Labor- und Industrieeinrichtungen ist, so kann ein Temperaturkoeffizient von $5 \cdot 10^{-6}/\text{°C}$ bei einem Betriebsstrom von 9 mA erwartet werden. Das ist doppelt so gut wie der laut Datenblatt angegebene Wert. Der Wert des gewählten Betriebsstromes hängt somit weitgehend von den zu erwartenden Umgebungsbedingungen ab.

des Instruments und der Widerstand R_2 zum Abgleich der Frequenzanzeige. Die Zeitkonstante von R_2 und C_2 muß aber klein gegenüber der Impulswiederholzeit gewählt werden, sonst würde das Meßwerk die Ladung des Kondensators C_2 anzeigen, die der Impulsspannung U_z entspricht.

Besondere Aufmerksamkeit muß man der Auslegung des Transformators Tr schenken. Er soll den Primärkreis nicht stören und Resonanzen vermeiden. Deswegen hat er wenig Primärwindungen und einen kleinen Kernquerschnitt, um damit eine geringe Induktivität zu erreichen. Außerdem wählt man dünnwandiges Blech mit möglichst konstanter Permeabilität im Magnetisierungsbereich und niedriger Remanenz. Dadurch ist der Flußänderungsbereich groß und die Änderungsgeschwindigkeit dI/dt mit dem davon abhängigen Spannungsanstieg weitgehend linear in Abhängigkeit vom primären Stromanstieg. Somit erhält man gleichmäßige Auf- und Entladegeschwindigkeiten des Kondensators C_1 , die in der Zeitkonstantenbetrachtung eine Rolle spielen. Der Kern soll schon früh gesättigt werden, damit die Kurvenform der Eingangsspannung keinen Einfluß auf die Ausgangsspannung hat, was einer weitgehenden Oberwellenfreiheit gleichkommt.

Der Widerstand R_1 dient zum Verhindern von Resonanzen im Sekundärkreis. Die Induktivität des Transformators ist wegen des gesättigten Kernes nahezu gleich der Luftinduktivität und bildet mit dem Meßkondensator C_1 einen Schwingkreis, dessen Resonanzfrequenz im Meßbereich liegt. Der Widerstand wird so dimensioniert, daß einmal die Entladezeit des Kondensators C_1 kleiner ist als die Impulswiederholzeit, zum anderen darf der Transformator nicht aus seiner Sättigung herausmagnetisiert werden.

Diese Schaltung wird nun von der Firma Gossen in ihrem Drehzahlmesser für Otto-Motoren verwendet. Jedoch ersetzt man darin die beiden Dioden D_1 und D_2 durch einen Vollweggleichrichter, wodurch man eine höhere Empfindlichkeit erzielt. Der Kondensator C_1 liegt in Serie zur Graetzbrücke, während sich das Meßwerk in der Diagonale befindet. St

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

29. Teil

Den Arbeitsablauf betrachten wir nunmehr an Hand von Bild 177, das den Verlauf der wichtigsten Spannungen und Ströme in der Endstufe im gleichen Zeitmaßstab zeigt. Die von der Impulsverzerrerstufe an das Steuergitter der Zeilen-Endstufe gelieferte Spannung ist in Bild 177a dargestellt. Die Amplitude beträgt 150 bis 190 V_{SS}, und durch den Katodenspannungsabfall sowie zusätzlich durch den Audioneffekt (Kombination C 9/R 12) entsteht eine Gittervorspannung von -50...-60 V (Bild 173 in FUNKSCHAU 1967, Heft 5, Seite 142). An diesen Zahlen ist zu erkennen, daß die Röhre verhältnismäßig ruckartig öffnet und schließt.

Im Anodenkreis läßt sich nicht auf Anhieb erkennen, welchen Weg der Strom zum positiven Anschluß der Betriebsspannung nimmt. Für den ersten Abschnitt des Arbeitstaktes können wir annehmen, daß die Anoden-Katodenstrecke der Zeilenschalterdiode leitet, weil sie in Serie zur Betriebsspannung über eine Anzapfung angekopfelt ist. Im endgültig eingeschwungenen Zustand trifft das - wie wir noch sehen werden - nur noch mit einer Einschränkung zu.

Als Folge der geöffneten Zeilen-Endröhre fließt ein linear ansteigender Strom durch die Übertragerwicklung, der den Elektronenstrahl in der Bildröhre von der Bildmitte bis zum rechten Rand ablenkt. In Bild 177 entspricht dieser Abschnitt der Strecke BC. Zum Zeitpunkt C sinkt die in der Reihe a des Bildes 177 dargestellte Steuerspannung sehr rasch auf ihren negativen Spitzenwert und sperrt die Endröhre.

Das in der Wicklung aufgebaute Magnetfeld muß zusammenbrechen und dabei den jetzt durch keine Röhre mehr bedämpften, aus der Schaltkapazität und der Wicklungsinduktivität gebildeten Resonanzkreis anstoßen. Durch das zusammenfallende Magnetfeld wird ein Gegenstrom induziert, der den Kondensator C_S auflädt. Zum Zeitpunkt D ist die gesamte magnetische Energie in statische Energie umgewandelt. An der Kapazität C_S steht dann eine sehr hohe Spannung von über 5 kV, da die magnetische Energie $L \cdot I^2/2$ wie in jedem Schwingkreis in statische Energie $C \cdot U^2/2$ umwechselt. Das Produkt $C \cdot U^2$ beweist, daß sich bei einer kleinen Kapazität C_S eine sehr hohe Spannung U² und damit auch U bilden muß. Das obere Ende der Wicklung wird dabei positiv. Die Boosterdioden muß daher - genau wie die Zeilen-Endröhre - mit Sicherheit gesperrt sein, weil ihr Katodential mit großem Abstand positiver ist als ihr Anodential.

Im nächsten Abschnitt erfolgt ein erneuter Energierücktausch. Die Kondensatorladung wirkt nun als Batterie und treibt einen Strom durch die Spule. Der Strom sinkt weiter von D nach E, wobei der Elektronenstrahl zum linken Bildrand befördert wird (Rücklauf). Das Hin- und Herpendeln der Energie ist jetzt noch nicht beendet; die natürlichen Verluste haben den Schwingvorgang nur wenig bedämpft. Also besteht kein Hinderungsgrund, erneut die in der Spule

In der FUNKSCHAU 1967, Heft 5, Seite 141, begannen wir mit der Beschreibung von Zeilenkipp-Generator und -Endstufe, und zwar brachten wir zunächst die gebräuchlichste Schaltung, die Erklärung ihrer Wirkungsweise und die zugehörige Tabelle. Hier folgen nun der Schluß dieser Erläuterungen und Schaltungsvarianten.

„steckende“ Energie umzuwandeln. Allerdings sorgt nun die Diode zusammen mit dem bis jetzt unbeachteten Kondensator C 13 dafür, daß die Elektronen nicht nur C_S, sondern hauptsächlich den weit größeren Kondensator C 13 aufladen.

Die Ursache erkennen wir, wenn wir uns den Vorgang in der Nähe des Punktes E noch einmal genau überlegen. Die Spannung

stromquelle nicht nur für die Endröhre, sondern auch in vielen Fällen für die Sperrschwingerstufe im Bildkipp, die Fokussierelektroden der Bildröhre, u. a. Da die Höhe der Spannung am Boosterkondensator nahezu konstant bleibt, kann der Strom normalerweise ohne aufwendige Siebglieder abgezweigt werden.

Die Gesamtschaltung der Zeilen-Endstufe in Bild 174 enthält noch die Zusatzeinrichtungen für das Einstellen der Bildbreite, die Korrektur der Zeilenlinearität und die Hochspannungserzeugung.

Die an der Arbeitswicklung des Zeilentransformators entstehende Impulsspannung von etwa 5 kV wird in der Hochspannungswicklung auf 15 bis 18 kV transformiert. Die Hochspannungsdioden DY 86 richten die Impulse gleich. Da die Frequenz der Wechselspannung mit 15 625 Hz relativ hoch ist, genügt ein Ladekondensator von einigen hundert Pikofarad, der nicht zusätzlich einzubauen ist, sondern bei fast allen Bildröhrentypen durch die zwischen dem Außenbelag und der über den größten Teil der Trichterfläche des Röhreninnern ausgebreiteten Anode gebildet wird.

Auch die Heizung der Hochspannungsdioden speist man aus dem Feld des Ausgangsübertragers. Für den Typ DY 86 liefert eine einzige Schleife um den Schenkel des Transformators bereits reichlich Spannung, so daß in vielen Fällen noch ein Vorwiderstand vorgesehen werden muß.

Auf die Korrektur der Zeilenlinearität kann man nicht verzichten, weil die gekrümmte Bildschirmoberfläche eine s-förmige Vorverzerrung des Sägezahnstromes zum Ausgleich des sogenannten Tangensfehlers verlangt und weil auch die Restfehler aus dem Zeilentransformator, z. B. durch die ohmschen Verluste in Spulen, Transformator und Röhren, auszugleichen sind. Die Schaltung in Bild 173 arbeitet mit einem Schwingkreis zur Linearitätskorrektur, der aus den Spulen L 6 und L 7 sowie dem parallelgeschalteten Kondensator C 14 gebildet ist. Der Widerstand R 15 sorgt für eine genügende Dämpfung des Korrekturkreises, der in Serie zur Ablenkspule geschaltet liegt. Die Spule L 7 bestimmt zwar mit der Resonanzfrequenz des Korrekturkreises, dient eigentlich aber zusammen mit der Spule L 8 als Bildbreiteneinsteller. Über die letztgenannte Spule wird ein von einer Hilfswicklung abgezwigter, gegenphasiger Stromanteil in der Induktivität L 7 induziert. Bei genügend fester Kopplung (keine Streuverluste) verursacht der Gegenstrom einen Kurzschluß, der die Nutzamplitude des Ablenkstromes schwächt und somit die Bildbreite verringert. Durch Herausdrehen des gemeinsamen Eisenkernes erhöht man

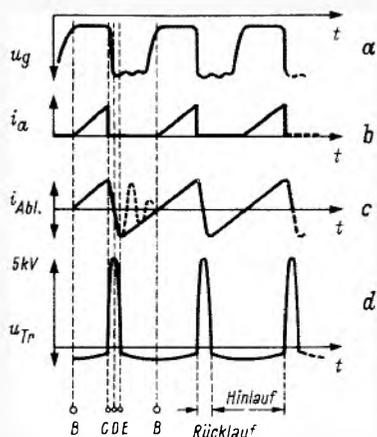


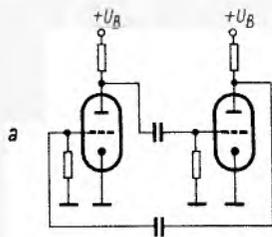
Bild 177. Verlauf der wichtigen Spannungen und Ströme einer Zeilen-Endstufe nach Bild 176

erreicht nach Bild 177d ihr Maximum, wenn der Strom den Wert Null durchläuft. Umgekehrt sinkt die Spannung bis auf Null, wenn der negative Höchstwert des Stromes im Zeitpunkt E auftritt. Das Umpolen der Spannung kurz nach dem Erreichen des Punktes E bewirkt, daß die Diodenkathode negativer wird als ihre Anode. Somit sind die Voraussetzungen für das Öffnen der Diode gegeben, und es fließt vom gleichen Augenblick an Strom. Folglich liegt der Kondensator C 13 jetzt parallel zum größten Teil der Wicklung, so daß das Umwandeln der magnetischen in statische Energie nur sehr langsam erfolgen kann.

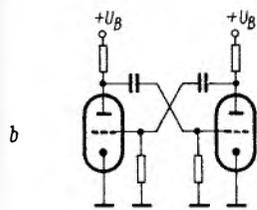
Der Strom steigt infolgedessen langsam an und legt den Weg von E nach B zurück. Die Folge ist das Ablenken des Elektronenstrahles vom linken Bildrand bis zur Bildmitte in der geforderten Hinlaufgeschwindigkeit. Von nun an übernimmt wieder die Zeilen-Endröhre die Steuerung des Ablenkvorganges, denn der Steuerimpuls in der Reihe a des Bildes 177 hat die Röhre PL 36 wieder geöffnet, und die von B nach C beschriebene Phase wiederholt sich. Die Ladung des Kondensators C 13 wirkt sich jetzt sparend aus. Der Boosterkondensator liegt nämlich - jedenfalls für die Katoden-Anodenstrecke der Endröhre - in Serie zur Betriebsspannung. Er dient als Anoden-

absichtlich die Streuverluste, so daß der Kurzschluß soweit wieder aufgehoben wird, bis die gewünschte Bildbreite erreicht ist.

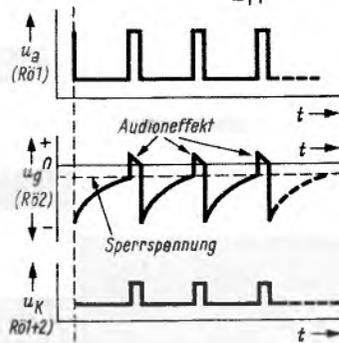
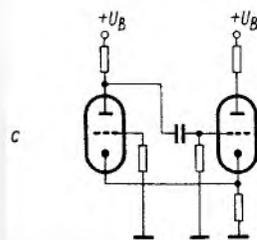
Aus der Schaltung in Bild 173 geht ferner hervor, daß die in der Wicklung L 5 induzierten Impulsspannungen zum Austasten der Bildröhre während des Zeilenrücklaufes und als Hilfsspannungen für den Phasenvergleichsdiskriminator sowie die getastete Regelung benutzt werden. Der Austastimpuls wird normalerweise noch mit einer Diode begrenzt, damit während der Hinlaufzeit keinerlei Restwelligkeit auf die Steuerelektrode der Bildröhre gelangen kann, was zu ungleichmäßiger Helligkeit führen würde.



Links: Bild 178. Prinzipschaltbild des konventionellen Multivibrators in der Verstärkerdarstellung (a) und in der symmetrischen Darstellung (b) sowie Prinzipschaltbild eines katodengekoppelten Multivibrators (c)



Rechts: Bild 179. Verlauf der wichtigen Spannungen in einem konventionellen Multivibrator



Links: Bild 180. Verlauf der wichtigen Spannungen in einem katodengekoppelten Multivibrator

zweimal um 180° gedrehte Ausgangs- und das Eingangssignal phasengleich sein, so daß ideale Rückkoppelbedingungen gegeben sind. Bild 178b entspricht schaltungsmäßig genau Bild 178a; es ist allerdings in der üblichen, symmetrischen Ausführung gezeichnet.

Der Arbeitsrhythmus des klassischen Multivibrators nach Bild 178b läßt sich an-

nation zum Unterschreiten der Sperrspannung (dieses Mal der linken Röhre) führt. Der Vorgang des gegenseitigen Öffnens und Sperrrens hört nun nicht mehr auf. An beiden Anoden kann ein Rechteckimpuls abgegriffen werden, der sich durch ein RC-Glied in die gewünschte Form umwandeln läßt.

In Bild 179 sind die Öffnungs- und Sperrzeiten etwa gleich lang. Man hat es jedoch durch unterschiedliches Dimensionieren der beiden Zeitkonstantenglieder in der Hand, die Zeiten fast beliebig gegeneinander zu variieren.

Bevor wir uns einem ausführlichen Schaltbeispiel mit klassischem Multivibrator als Zeilengenerator zuwenden, sei zunächst noch das Arbeitsprinzip einer Sonderform dieser Schaltungsart besprochen, die mit Katodenkopplung arbeitet und hauptsächlich in den Fernsehempfängern der Baujahre 1953 bis 1957 anzutreffen ist. Wie es der Name bereits aussagt, sind die beiden Röhrensysteme des Multivibrators hier über die Katode gekoppelt. Ein Kopplungsweg genügt jedoch nicht, und daher zeigt das Prinzipschaltbild 178c noch einen der beiden Koppelkondensatoren zwischen der Anode des einen und dem Gitter des anderen Röhrensystems. Der Unterschied zum klassischen Multivibrator besteht nicht nur in der Schaltzeichnung, auch der Arbeitsablauf verläuft anders, wie aus Bild 180 abzuleiten ist.

Setzt man auch hier, wie in Bild 179, zunächst ein Ansteigen des Anodenstromes der Röhre 1 voraus, so muß wieder ein negativer Spannungsimpuls auf das Steuergitter der Röhre 2 gelangen. Die Röhre 2 wird gesperrt und erst nach dem Entladungsprozeß der Gitterkombination wieder geöffnet. Zum besseren Verständnis der jetzt folgenden Vorgänge müssen wir den Spannungsverlauf am gemeinsamen Katodenwiderstand (u_k) beachten. Das Sperren der Röhre 2 hatte zur Folge, daß der Spannungsabfall am Katodenwiderstand geringer wird, weil dann nur noch der Strom der einen Röhre (Rö 1) hindurchfließt. Mit dem erneuten Einsetzen des Stromes durch die Röhre 2 steigt demnach die Katodenspannung. Sofort klettert auch die Anodenspannung an der Röhre 1 und (über den Koppelkondensator) die Gitterspannung an der Röhre 2.

Die Spannungen treiben sich gegenseitig hoch, bis die Gittergleichrichtung einsetzt. In Stichworten läßt sich der folgende, wieder lawinenartig abrollende Vorgang verständlicher schildern:

1. Zunächst geringes Absinken der Gitterspannung an der Röhre 2.
2. Geringer Rückgang des Anodenstromes durch die Röhre 2.
3. Geringes Absinken der Spannung am Katodenwiderstand.
4. Stärkerer Anodenstrom durch die Röhre 1, weil Gittervorspannung als Folge von Vorgang 3 positiver wird.
5. Absinken der Anodenspannung an der Röhre 1.
6. Weiterer Rückgang der Gitterspannung an der Röhre 2, denn Vorgang 5 ergänzt Vorgang 1.
7. Weiteres Absinken des Anodenstromes durch die Röhre 2 usw., bis wieder die Röhre 2 gesperrt und die Röhre 1 weit geöffnet sind.

Mit Vorgang 7 ist der Kreislauf geschlossen, denn das gleiche Stadium (Röhre 2 gesperrt) war der Ausgangspunkt unserer Betrachtung. (Schluß folgt)

10.3 Varianten der Zeilengeneratorschaltung

In der Einleitung des Kapitels 10 war bereits darauf hingewiesen worden, daß in der Zeilengeneratorsstufe verhältnismäßig viele Abwandlungen festzustellen sind. Wir wollen daher einige weitere Generatorschaltungen behandeln, die nicht der Häufigkeit der Anwendung nach ausgesucht sind, sondern als typische Vertreter einer Gruppe.

Die Grundsicherung in Bild 172 und 173 (Kapitel 10.1; FUNKSCHAU 1967, Heft 5, Seite 142) gehörte zu den sogenannten Sinusgeneratoren. Diese liefern eine sinusförmige Ausgangsspannung, die in einer nachfolgenden Verzerrerrstufe in das Impulssignal zum Aussteuern der Zeilenendstufe umgewandelt werden muß. Anstelle des Sinusgenerators kann man auch – wie die nachfolgenden Beispiele zeigen – Multivibratoren oder Sperrschwinger verwenden, die von vornherein das gewünschte impulsförmige Ausgangssignal liefern.

Multivibratoren können in der konventionellen Schaltung oder mit Katodenkopplung ausgeführt sein. Bild 178 zeigt den prinzipiellen Unterschied. In Bild 178a ist zunächst anschaulich dargestellt, wie die Rückkoppelbedingungen in einem Multivibrator grundsätzlich erfüllt sind. Die Schaltung zeigt einen zweistufigen, RC-gekoppelten Verstärker, dessen Ausgangsspannung wieder auf den Eingang zurückgeführt wird. Da innerhalb einer Stufe eine Phasendrehung von 180° entsteht, müssen das

hand der Spannungsdiagramme in Bild 179 verfolgen. Wir wählen die Bezeichnung Rö 1 für die linke und Rö 2 für die rechte Triode.

Nach dem Einschalten muß im System Rö 1, das wir zuerst betrachten wollen, ein hoher Anodenstrom fließen, denn die Gitterspannung liegt bei 0 V. Der durch das Einsetzen des Stromes bedingte Spannungsabfall am Arbeitswiderstand gelangt über den Koppelkondensator an das Steuergitter der anderen Röhre. Hier wird die Sperrspannung durch den Spannungsstoß in negativer Richtung weit unterschritten. Durch die Röhre 2 kann demzufolge kein Anodenstrom fließen, bis sich die Gitterspannung mit der durch den Koppelkondensator und den Gitterableitwiderstand gebildeten Zeitkonstanten entlädt. Sobald die Sperrspannung erreicht ist, fließt etwas Anodenstrom durch die Röhre 2. Das durch diesen Strom verursachte Absinken der Anodenspannung an dieser Röhre überträgt sich über den anderen Koppelkondensator auf das Steuergitter der Röhre 1. Sofort muß der durch die Röhre 1 fließende Anodenstrom geringer werden; die Anodenspannung steigt demnach an. Ein Spannungsstoß in positiver Richtung gelangt nun auf das Steuergitter der Röhre 2 und bewirkt ein weiteres Ansteigen des Stromes in dieser Röhre, usw. Diese sich blitzschnell abspielende Kettenreaktion reißt nur ab, wenn die Röhre 1 gesperrt wird. In der folgenden Periode ist die Röhre 2 geöffnet und die Röhre 1 gesperrt, bis wieder die Entladung der Gitterkombi-

Nebenschluß an der Bildröhrenfassung

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

Bei einem neuen Fernsehempfänger, der als Vorführgerät im Geschäft stand, fiel plötzlich die Helligkeit aus. Nachdem man festgestellt hatte, daß die Hochspannung einwandfrei war und auch kein Röhrenfehler vorlag, wurde das Gerät in die Werkstatt gebracht. Die ersten Messungen ergaben, daß die Spannung am Gitter 2 der Bildröhre fehlte. Das Gitter bekam die Spannung über einen 22-M Ω -Widerstand von der Boosterspannung. Hinter dem Widerstand lag noch ein Kondensator von 0,1 μ F gegen Masse. Da bis zum Widerstand die Spannung normal war, wurde zunächst angenommen, daß der Kondensator einen Schluß hatte. Dies erwies sich jedoch als falsch. Nun zog man als nächstes die Bildröhrenfassung ab und mußte feststellen, daß auch dann keine Spannung vorhanden war. Ein Elektrodenschluß der Bildröhre schied also aus. Der Hochohmwiderstand war schon vorher als einwandfrei befunden.

Die Fehlerursache wurde dann durch ohmsche Messungen gefunden. Die Bildröhrenfassung saß auf einer gedruckten Platine, auf der gleichzeitig die Funkenstrecken eingezätzt waren. Durch das Anlöten der Anschlußdrähte hatte sich vom Anschlußpunkt Gitter 2 gegen Masse eine Knophoniumschicht gebildet, die einen Widerstand von etwa 8...10 M Ω aufwies. Nach dem Säubern der Anschlußplatte mit Spiritus war die Helligkeit sofort da.

Heinz-Herward Wurst

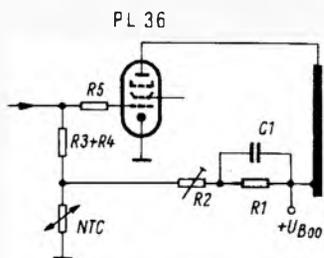
Bildbreitenstabilisierung fehlerhaft

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

Bei einem Fernsehempfänger wurde beanstandet, daß das Bild zu dunkel sei. Ein Auswechseln der fraglichen Röhren in der Zeilen-Endstufe und der Hochspannungserzeugung brachte jedoch keinen Erfolg.

Mit dem Röhrenvoltmeter wurden danach die Spannungen in der Zeilen-Endstufe gemessen. Die Gitterspannung der Röhre PL 36 war mit -60 V zu hoch, also mußte der Fehler an den Bauelementen für die Bildbreitenstabilisierung zu suchen sein. Als Fehlerursache stellte sich der Widerstand R 1 (12 M Ω) heraus, der noch hochohmiger geworden war.

Über diesen Widerstand gelangt von der Boosterspannung eine positive Vorspannung an den NTC-Widerstand (Bild). Die über den Kondensator C 1 kommenden negativen Zeilenrückschlagimpulse werden am NTC-Widerstand gleichgerichtet und ergeben



Der Widerstand R 1 war hochohmig geworden, so daß die positive Vorspannung am VDR-Widerstand zu gering war. Dadurch stieg die negative Spannung am Steuergitter der Röhre an und regelte die Verstärkung herab.

die negative Spannung am Gitter der Röhre PL 36. Da die Boosterspannung fehlte, stellte sich eine zu hohe negative Gitterspannung ein, die die Verstärkung der Endröhre herabsetzte. Nachdem der defekte Widerstand ausgewechselt war, arbeitete das Gerät wieder normal.

Zusätzlich sei noch gesagt, daß man diesen Widerstand durch einen solchen mit höherer Belastbarkeit ersetzte, als im Schaltbild angegeben ist (1 W), denn nach sechs Wochen kam das Gerät mit dem gleichen Fehler wieder in die Werkstatt. Jetzt arbeitet es jedoch schon über acht Monate ohne Fehler.

Helmut Heiler

Schirmschluß im Kabel zur Ablenkspule

- RASTER ○ fehlt
- BILD ○ fehlt
- TON ○ fehlt

Mit der Bitte einen Fernseher zu reparieren, der gequalmt habe, wurde unser Kundendienst beauftragt. Als der Techniker die Rückwand entfernte, sah er gleich, daß die Netzsicherungen angesprochen hatten und der Selengeleichrichter sowie der Vorwiderstand verschmort waren. Nach Erneuern dieser Bauteile wurde das Gerät eingeschaltet; jedoch blieb der Bildschirm dunkel, auch der Ton fehlte.

Ein Nachmessen ergab, daß die Anoden- und Schirmgitterspannungen der einzelnen Stufen vorhanden waren. Jedoch fehlte die Boosterspannung an der Anodenkappe der Diode PY 88. Ein Aus-

wecheln dieser Röhre war erfolglos. Nach etwa fünf Minuten Anheizzeit fing jedoch das Anodenblech der Diode an zu glühen; das bedeutete, daß die Horizontal-Endstufe zuviel Strom zog.

Nun wurden routinemäßig die als Fehlerquellen in Frage kommenden Teile der Zeilen-Endstufe mit einem Universalgerät durchgemessen und geprüft (Sieb- und Koppelkondensatoren, Zeilentransformator usw.). Da man kein defektes Teil fand, wollte man das Gerät mit in die Werkstatt nehmen. Da kam ein Zufall zu Hilfe. Beim Abnehmen der Kappe des Zeilentransformators war man an den Ablenkstecker, den ein abgeschirmtes Kabel mit der Ablenkeinheit verbindet, gestoßen. Der Stecker war soweit aus der Fassung gerutscht, daß der Stift, der die Abschirmung des Kabels mit Masse verbindet, keinen Kontakt mehr hatte. Als man nun die Anodenkappe auflegte, die man vorher - um die Röhre nicht zu zerstören - abgenommen hatte, arbeitete das Gerät wieder normal. Sobald aber der Stift an Masse kam, brach augenblicklich die Hochspannung zusammen.

Ein Ausmessen ergab, daß eine Zuleitung zur Horizontal-Ablenkspule im Kabel Schirmschluß aufwies, wodurch naturgemäß die gesamte Boosterspannung direkt gegen Masse lag. Aus dem erhöhten Stromverbrauch erklärten sich auch die verbrannten Bauteile. Nach Auswechseln des Kabels zur Ablenkeinheit arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

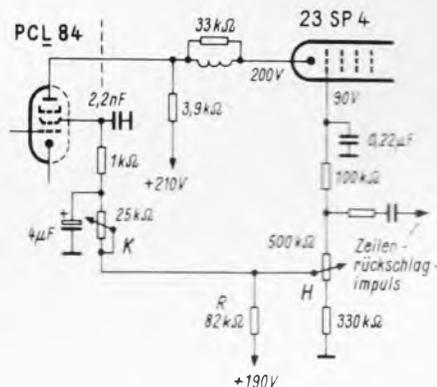
Heinz Brune

Fehlerhafte Röhrenfassung

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

Ein altes Gerät, für das kein Schaltbild mehr erhältlich ist, kann einem Fernsehtechniker schon Kopfzerbrechen bereiten. Ein solcher Empfänger kam wegen fehlender Helligkeit zur Reparatur. Da die Hochspannung offenbar in voller Höhe vorhanden war, wurde

Der gebrochene Anodenstift an der Fassung der Pentode PCL 84 bewirkte ein starkes Ansteigen der Katodenspannung der Bildröhre, so daß keine Helligkeit mehr vorhanden war.



zunächst ein Fehler im Steuergitterkreis der Bildröhre vermutet, zumal die Spannung am Wehneltzylinder mit 90 V bei voll aufgedrehtem Helligkeitseinsteller zu niedrig schien. Die Spannungen an den anderen Elektroden waren bis auf die Katodenspannung, die 200 V betrug, normal (Bild).

Eine Überprüfung der Schaltteile für die Helligkeitsregelung brachte keinen Fehlerhinweis. Es wurde nur festgestellt, daß der Spannungsabfall an dem Vorwiderstand R zu groß war; doch auch er war in Ordnung. Da an diesem Widerstand auch die Spannung für das Schirmgitter der Video-Endröhre abgenommen wurde, prüfte man nun die Schaltelemente im Schirmgitterkreis, was ebenfalls ergebnislos war. Beim Abtasten der Platine jedoch war plötzlich die Helligkeit wieder vorhanden. Als Ursache erwies sich ein Bruch des Anodenstifts der Fassung der Video-Endröhre.

Nachdem man das Schaltbild für diesen Geräteteil rekonstruiert hatte, war die Fehlererscheinung leicht zu verstehen. Da die Anode der Video-Endröhre keinen Strom zog, stieg durch die fehlende Belastung die Katodenspannung der Bildröhre und verschob den Arbeitspunkt. Der Schirmgitterstrom der Video-Endröhre wuchs ebenfalls durch das Fehlen des Anodenanschlusses und belastete den Widerstand R so stark, daß die Spannung für die Helligkeitseinstellung zu niedrig wurde.

Harro Claussen

Bild zu hell, Ton zu leise

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

Bei einem Fernsehempfänger wurde beanstandet, daß die Bildhelligkeit zu groß sei und daß sie sich mit dem Helligkeitseinsteller nur unwesentlich verringern ließe. Außerdem wäre der Ton zu leise und verbrummt.

Zuerst wurde der Fehler der Helligkeitseinstellung untersucht. Die Spannungen an den Elektroden der Bildröhre waren vorhanden. Die Spannungsdifferenz zwischen Wehneltzylinder und Katode ließ sich zwischen -30 V und -90 V einstellen. Dies reicht normaler-

weise aus, um die Bildschirmhelligkeit von hell auf völlige Dunkelheit zu variieren. Also lag der Verdacht eines Bildröhrendefektes nahe (z. B. Unterbrechung der Zuleitung zum Wehneltzylinder).

Die weitere Untersuchung wurde zunächst zurückgestellt und der zweite Fehler – zu geringe Lautstärke – betrachtet. Die „Fingerprobe“ am Steuergitter der Nf-Vorröhre ergab, daß der Nf-Teil in Ordnung war. Im Df-Verstärker fehlte jedoch die Schirmgitterspannung der Pentode. Die Ursache war ein unterbrochener Widerstand, über den die Schirmgitterspannung von einem Spannungsteiler abgenommen wurde, den die Boosterspannung speiste. Diese Schaltung dient zum Unterdrücken des Anheizbrummens. Bei fehlender Boosterspannung während der Anheizzeit ist somit der Df-Verstärker praktisch gesperrt.

Nach Ersetzen des ausgefallenen Widerstandes war der Df-Verstärker in Ordnung; die Lautstärke ließ sich wieder einwandfrei einstellen. Überraschenderweise war gleichzeitig der Fehler in der Helligkeitseinstellung behoben.

Eine genaue Betrachtung des Stromlaufes des Gerätes ergab die Erklärung: Die Spannung für das Gitter 2 der Bildröhre wurde vom gleichen Spannungsteiler abgenommen, der auch die Schirmgitterspannung für die Df-Verstärkerröhre lieferte. Durch die Unterbrechung des Schirmgitterwiderstandes fiel die Hauptbelastung des Spannungsteilers weg, und seine Spannung stieg um etwa 50 % an. Diese erhöhte Spannung von + 650 V verschob die Steuerkennlinie der Bildröhre soweit, daß zur Dunkelsteuerung die maximal mögliche Spannung von – 90 V zwischen Wehneltzylinder und Katode nicht mehr ausreichte.

Anfangs war nicht auf die genaue Höhe der Spannung am Gitter 2 der Bildröhre geachtet worden, sondern nur auf das Vorhandensein. Dieser Fehler lehrt, daß überlegte Messungen vor Trugschlüssen bewahren und man somit Servicezeit einsparen kann. Zu ergänzen ist noch, daß dieser Fehler an drei von vier verkauften Geräten des gleichen Typs auftrat. Günter Schneeberger

antennen-service

Koaxialkabel angesengt

Eine Fernsehreparatur wurde von einem Kunden mit folgender Fehlerbegründung gemeldet: Kein Bild, kein Ton, dafür starker Grieb und Rauschen. An Hand unseres tragbaren Fernsehempfängers stellten wir fest, daß der Fehler in der Antennenanlage zu suchen war, denn unser Testgerät zeigte die gleichen Fehlermerkmale.

Zunächst stellten wir fest, daß die Mastweiche etwa einen Zentimeter offen stand und bereits vom Regenwasser durchnäßt war. Wir glaubten den Fehler bereits gefunden zu haben, aber das war ein Irrtum, denn mit einer neuen Mastweiche änderte sich nichts. Dies bestätigte lediglich die Qualität des verwendeten Markenfabrikats.

Wir wollten gerade mit der Überprüfung des Koaxialkabels beginnen, als uns ein Angestellter des Kunden darauf aufmerksam machte, daß einen Tag vor der Reparaturmeldung der Dachboden mit etwa 100 °C Temperatur ausgeräuchert wurde, eine vorbeugende Maßnahme gegen Holzwürmer. Tatsächlich fanden wir hinter einem Balken versteckt einen Teil des Koaxialkabels angesengt. Durch die Art der Verlegung haben wir diesen Fehler nicht sofort finden können, und schließlich wird nicht jeden Tag ein Dachboden ausgeräuchert. Durch die hohe Temperatur war die Isolierschicht zwischen Abschirmgeflecht und Ader geschmolzen und hatte damit einen Schluß verursacht. Nach Auswechseln des defekten Kabelstückes mit Hilfe eines besonderen Koaxialverbinders arbeitete das Fernsehgerät wieder einwandfrei.

Klaus Janko

Störungen durch Überreichweitenempfang

In einer Gemeinschaftsantennen-Anlage, die für die Rundfunkbereiche LMKU und für Fernsehempfang auf den Kanälen 4, 10 und 43 ausgelegt war, wurde der Kanal 43 in Kanal 2 umgesetzt. Hier traten Moireestörungen im Kanal 2 bei sämtlichen Teilnehmern auf. Es war deshalb naheliegend, den Frequenzumsetzer-Einsatz näher zu untersuchen.

Ein Austausch dieses Einsatzes gegen einen neuen brachte jedoch keinen Erfolg. Nach probeweisem Abschalten des Verstärkereinsatzes für Kanal 4 verschwand die Störung im Kanal 2. Versuchsweise wurde ein neuer Kanal-4-Verstärker installiert, die Störung blieb jedoch bestehen. Nun wurde vermutet, daß der Umsetzer in den Kanal-4-Verstärker strahlte. Alle Einsätze befanden sich nämlich in einem Gehäuse. Deshalb schaltete man den Umsetzer an ein getrenntes Netzteil, das ein paar Meter entfernt vom Verstärker plazierte wurde. Aber auch nach Aufsetzen der

Gehäuse und einwandfreier Erdung war die Störung unverändert vorhanden.

Weitere Messungen ergaben dann, daß am Eingang des Kanal-4-Verstärkers ein – wenn auch äußerst schwaches – Signal auf der Frequenz des Kanal 2 nachzuweisen war. Dieses Signal verschwand auch nicht, wenn Verstärker und Umsetzer außer Betrieb waren. Es mußte also direkt über die Kanal-4-Antenne in den Verstärker gelangen, der ein ausgesprochener Kanalverstärker war. Dessen Bandbreite war jedoch so groß, daß die Frequenzen von Kanal 2 trotzdem ungehindert hindurch kamen. Dies wurde bei einer späteren Untersuchung auf dem Wobbelmeßplatz festgestellt. Abhilfe schaffte ein in die Antennenniederführung von Kanal 4 eingefügter Kanalpaß.

Später wurde versucht, den Ursprung dieses Signales zu lokalisieren. Mit einer Kanal-2-Antenne konnte man einen spanischen Sender als Störer ermitteln. Rolf Jacobs, Teckomatorp/Schweden

funktechnische fachliteratur

Mikrominiaturisierung in Steuer- und Regelgeräten und in Digitalrechnern

Tagungsbericht des IFAC/IFIP-Symposiums vom 21. bis 23. Oktober 1965 in München. Herausgeber: Dr. techn. J. Berghammer. 824 Seiten, 530 Bilder, 28 Tabellen. R. Oldenbourg Verlag, München.

Der Begriff Miniaturisierung bedeutet vielfach Verkleinerung von elektronischen oder mechanischen Bauelementen; dagegen spricht man von Mikrominiaturisierung, wenn solche Bauelemente zu einem kleinen Ganzen zusammengefügt oder integriert werden sollen. Unter diesem Gesichtspunkt kann man einige Beiträge nicht streng der Mikrominiaturisierung unterstellen, wohl aber fallen sie in den Anwendungsbereich der integrierten Schaltungen. Mehr sagt die Tatsache, daß hier die Vorträge der Tagung des IFAC/IFIP-Symposiums (International Federation of Automatic Control, International Federation for Information Processing) wiedergegeben werden.

Vom letzten technischen Stand dieses vielseitigen Gebietes der Elektronik aus gesehen werden Grundlagen, Herstellungsverfahren, Anwendungen und Zukunftsaussichten der integrierten Schaltung und anderer Bauelemente, die in den Bereich der Steuer- und Regelgeräte sowie der Digitalrechner fallen, behandelt. Ferner sind die pneumatischen, hydraulischen und optischen Komponenten, auf die die Beiträge sehr ausführlich eingehen, zu nennen. Es folgen die Kapitel Speicherelemente, integrierte Schaltungen, Konstruktions- und Verbindungstechnik, Computer-Technik und Measuring Devices and Transducers.

Im achten Kapitel befaßt man sich mit den Grenzen der integrierten Schaltung, wobei Vergleiche mit Naturvorgängen und -erscheinungen angestellt werden. Elementgröße, Packungsdichte, Signalpegel, Verlustleistung, Wärmeabfuhr und Geschwindigkeit bilden dabei die Themen.

Das Buch enthält über 50 Aufsätze, die von Autoren aus acht verschiedenen Ländern gebracht wurden. Zum großen Teil liegen die Ausführungen in deutscher Sprache vor. Jeder Beitrag wird mit einem Übersichtsvortrag eingeleitet; Diskussionsfragen und -antworten wurden angehängt. Stubbe

RCA Receiving Tube Manual RC-25

Herausgegeben von der Radio Corp. of America, Electronic Components and Devices, Harrison, N. J., 608 Seiten. Deutsche Vertretung Alfred Neye, Enatechnik, Quickborn-Hamburg.

Wie wenig die Röhre im Zeichen des Halbleiters etwa schon abgeschrieben ist, zeigt die Sorgfalt, mit der einer der größten Röhrenproduzenten der Welt, die Radio Corporation of America, ihre Röhrenhandbücher überarbeitet. Diese Neuauflage – es ist die 25. Auflage – enthält nicht nur wie bisher alle Daten der gegenwärtig von diesem Unternehmen vertriebenen Empfängerröhren, einschließlich der Schwarzweiß- und Farbbildröhren, sondern auch die neugefaßten Anweisungen für Anwendung und Einbau und vor allem eine Sektion mit auf den neuesten Stand gebrachten Schaltungen (Stereoverstärker, UKW-Tuner, Oszillografen, Morseübungsgeräte, Phono-Vorverstärker, Kleinsender usw.). Daneben werden die Grundkenntnisse in der Röhrentechnologie und Spezialschaltungen aufgefrischt.

Wie vollständig das Handbuch ist, mag daraus hervorgehen, daß die Tabelle der Schwarzweiß-Bildröhren 138 Typen und die der Farbbildröhren elf Typen aufzählt. Obwohl eigentlich überflüssig, sei doch erwähnt, daß es sich um eine Veröffentlichung in englischer Sprache handelt, die ausschließlich amerikanische Röhrentypen aufführt. K. T.

Lehrgang Radiotechnik II

Die Antworten auf die Prüfungsfragen zur 31. bis 34. Stunde, die eigentlich im vorliegenden Heft erscheinen sollten, kommen erst im nächsten FUNKSCHAU-Heft zur Veröffentlichung.

Farbfernsehtechnik ohne Ballast

ING. OTTO LIMANN

2. Teil

In der FUNKSCHAU 1967, Heft 5, Seite 147, begannen wir mit dieser Reihe, die dem Servicetechniker mit möglichst wenig Theorie und Mathematik die Grundlagen der Farbfernsehtechnik vermitteln will. Im ersten Teil behandelten wir die für die Farbfernsehübertragung notwendigen Signale und beschrieben dann verschiedene Modulationsarten sowie die Doppelmodulation einer Trägerfrequenz.

4 Wohin mit dem zusätzlichen Frequenzspektrum

Nennen wir nunmehr kurz das mit den Informationen U und V modulierte Summensignal das F-Signal. Für das Pal-Farbfernsehsystem wurde festgelegt, daß dieses Signal von der Farbträgerfrequenz FT aus eine Bandbreite von $\pm 1,3$ MHz haben soll. Wie kann man nun dieses Band zusätzlich im bereits 5,5 MHz breiten Videogebiet unterbringen, ohne daß sich die Informationen gegenseitig stören? Hierzu hilft folgende Überlegung: Periodische, nichtsinusförmige Schwingungen bestehen nach Fourier aus sinusförmigen Grundschwingungen und deren Harmonischen. Bild 17 zeigt ein Beispiel aus den Funktechnischen Arbeitsblättern Mth 31.

Die Zeilensignale eines Fernsehempfängers stellen nach Bild 18a ebenfalls einen periodischen Schwingungszug dar. Zwischen den Zeilenimpulsen herrschen zwar je nach Bildinhalt lebhaftere Änderungen, aber trotzdem ergibt sich nach Bild 18b ein Oberwellenspektrum mit regelmäßigen Abständen. Die Harmonischen liegen jeweils im Abstand der Zeilenfrequenz. Infolge der komplizierten Form des Zeilenverlaufes reichen sie bis zu sehr hohen Ordnungszahlen. Übertragen wird noch die 350. Harmonische. Dieser Wert ergibt sich aus Videobandbreite : Zeilenzahl = $5,5 \text{ MHz} : 15\ 625 \text{ Hz} \approx 350$. In Bild 18b ist auch die üblicherweise angegebene Begrenzung für den Videobereich eingezeichnet. Die Darstellung der Begrenzungslinie ist nicht ganz richtig, weil die hohen Har-

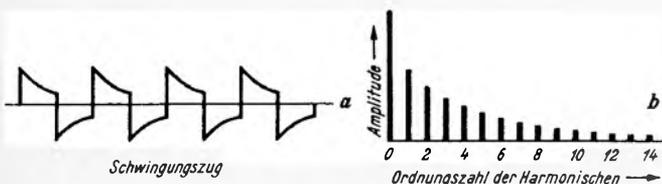


Bild 17. Periodischer Schwingungszug (a) und seine Zusammensetzung aus Harmonischen der Wiederholungsfrequenz (b)

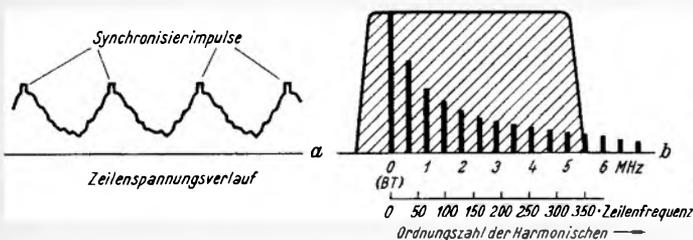
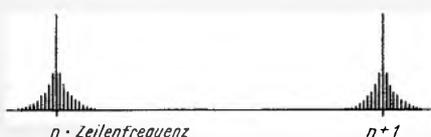


Bild 18. Auch die aufeinanderfolgenden Zeilensignale bilden einen periodischen Schwingungszug (a). Die Synchronisierimpulse ergeben die Grundfrequenz, das Frequenzspektrum b besteht daher aus einer dichten Folge von einzelnen Harmonischen im Abstand 15 625 Hz. Ihre Amplitude nimmt nach hohen Frequenzen stark ab, zusätzlich schraffiert ist das üblicherweise angegebene Videospektrum gezeichnet



Links: Bild 19. Jede einzelne Harmonische im Spektrum ist nochmals von Seitenbändern im Abstand von 25 Hz (= Bildwechselfrequenz) umgeben

monischen eine bedeutend geringere Amplitude haben. Hohe Frequenzen bedeuten feine Bildeinheiten, und man gibt im Fernsehen nicht ständig auf der gesamten Bildfläche feingepunktete Stoffmuster wieder. Die Bildwechselfrequenz von 25 Hz ist wiederum in Form von Harmonischen kleinerer Amplitude den Zeilenoberwellen zugeordnet. Einen vergrößerten Ausschnitt aus Bild 18b zeigt Bild 19. Zwischen den Zacken befinden sich noch breite Lücken.

Diese Kammstruktur des Video- oder Y-Signales nutzt man nun aus, um das F-Signal, das ebenfalls die Zeilenfrequenz als Grundlage hat, etwas versetzt in die Lücken des Kammes hineinzuschachteln. Man wählt dazu das Gebiet der höheren Frequenzen des Videobandes. Störungen durch das F-Signal wirken sich dann nur als feine Perlschnüre im Schwarzweißbild aus und fallen bei genügendem Abstand des Betrachters vom Bildschirm nicht auf. Für die Pal-Norm versetzt man den Träger um eine Viertelperiode der Zeilenfrequenz und legt ihn in die Gegend von 4,4 MHz. Der genaue Wert beträgt 4,43361875 MHz. Der Kürze halber wird im folgenden die abgerundete Zahl 4,43 MHz benutzt. Im Sender wird dieser Farbträger FT mit den Signalen U und V moduliert und dabei unterdrückt, wie im Abschnitt 3 beschrieben. Bild 20a zeigt den Oberwellenaufbau dieses Spektrums.

Nun kann man dieses F-Signal zeichnerisch und elektrisch in das BAS-Signal einfügen, schematisch ergibt sich dadurch ein Verlauf nach Bild 20 unten. Das F-Signal darf eine Breite von $\pm 1,3$ MHz haben. Ähnlich wie beim Videosignal schneidet man jedoch die oberen Seitenbandfrequenzen noch etwas ab. Damit gelangt man zu der oft verwendeten Darstellung Bild 21. Weil das F-Signal bereits die Informationen U und V enthält, ist es damit gelungen, die Farbartsignale in das Schwarzweißschema hineinzuschachteln.

Wie trennt man nun das F-Signal im Empfänger wieder heraus? Zunächst wird nach Bild 22 das gesamte Spektrum wie bisher im Zf-Verstärker verstärkt. Dabei wählt man folgende Festfrequenzen für die Zf-Durchlaßkurve:

BT	FT	TT	
38,9	34,47	33,4	MHz

Auf den Zf-Verstärker folgen der Y- oder Video-Demodulator wie im Schwarzweißempfänger und ein Demodulator für

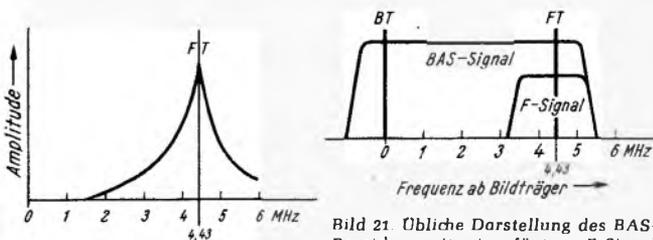
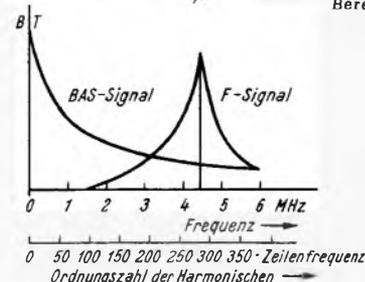
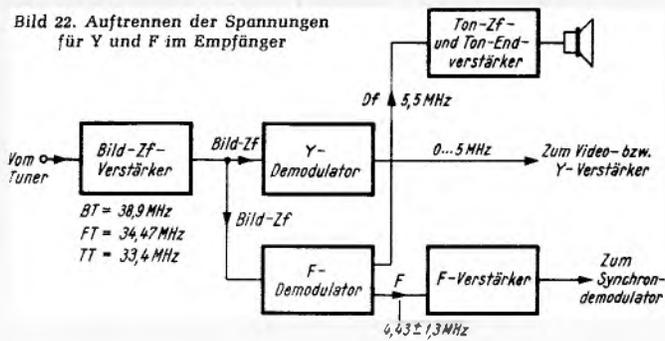


Bild 21. Übliche Darstellung des BAS-Bereiches mit eingefügtem F-Signal (kleinere Amplitude)



Links: Bild 20. Oben: Das Farbartsignal bildet gleichfalls ein Oberwellenspektrum mit dem Schwerpunkt bei der Farbträgerfrequenz. Unten: Die Käme von BAS-Signal und F-Signal werden ineinandergeschachtelt, die einzelnen Oberwellen liegen dabei jeweils in den Lücken und beeinträchtigen sich nicht

Bild 22. Auftrennen der Spannungen für Y und F im Empfänger



das F-Signal. Ihm wird ebenfalls das gesamte Zf-Spektrum zugeführt, und man nimmt daran auch im Differenztonverfahren (Fernsehtechnik ohne Ballast, Kapitel 6) die Tonzwischenfrequenz von 5,5 MHz ab¹⁾. Dagegen wird vor dem Y-Demodulator der 33,4-MHz-Tonträger durch einen Sperrkreis unterdrückt. 33,4 MHz würden sich nämlich mit dem Farbträger von 34,47 MHz zu einer Bildstörung mit der Frequenz von 1,07 MHz überlagern. Deshalb enthalten auch neuere Schwarzweißempfänger einen getrennten Gleichrichter, um die Tonzwischenfrequenz von 5,5 MHz störungsfrei zu gewinnen.

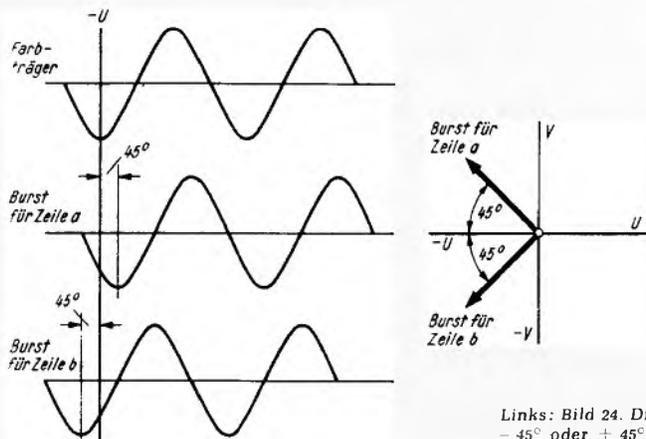
Das demodulierte F-Signal wird durch ein Bandfilter mit 4,43 MHz Mittenfrequenz und $\pm 1,3$ MHz Bandbreite herausgehoben und verstärkt. Damit vermeidet man hier die erwähnte Störfrequenz 1,07 MHz. Anschließend gelangt das F-Signal zu dem bereits beschriebenen Synchrondemodulator. Er schaltet mit der Farbträgerfrequenz 4,43 MHz und pickt sich dadurch nur die gewünschten Stücke aus dem Gesamtsignal heraus. Die vom Y-Signal herrührenden Harmonischen beachtet der Synchrondemodulator fast nicht.

Bei dem in Europa verwendeten Pal-Standardssystem gelangt das Farbsignalsignal F vor den Synchrondemodulatoren zuerst auf den sogenannten Laufzeitdemodulator und wird hier in zwei trägerfrequente Komponenten zerlegt, die den Synchrondemodulatoren zugeführt werden. Diese Einzelheiten seien hier zunächst übergangen.

5 Nun fehlt noch die Farbträgerfrequenz im Empfänger

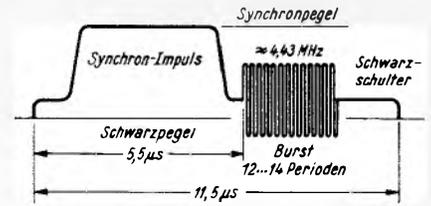
Der Farbträger, diese 4,43-MHz-Frequenz mit den vielen Zahlen hinter dem Komma, muß nun schon im Empfänger neu erzeugt werden. Dazu benutzt man einen besonderen Oszillator und synchronisiert ihn mit kurzen, vom Sender ausgestrahlten 4,43-MHz-Synchronimpulsen. Auch für diese Impulse fand man noch ein Plättchen. Man fügt nach Bild 23 auf der hinteren Schwarzscherle des Synchronisierzeichens zehn bis zwölf Perioden dieser Frequenz 4,43 MHz ein. Diesen kurzen Schwingungszug nennt man in Amerika *burst* = Stoß. Burst hängt sprachgeschichtlich mit unserem Wort *bersten* zusammen. Die Schwingungen bersten gewissermaßen aus der flachen Schwarzscherle heraus. Gesprochen wird das Wort von den Angelsachsen wie *börst*. Im Deutschen sagt man für Burst Farbsynchronsignal.

¹⁾ Bei anderen Geräten werden Y- und F-Signal aus dem Video-Demodulator entnommen und die Ton-Zf aus einem getrennten Demodulator.



Links: Bild 24. Die Phasenlage des Burst springt von Zeile zu Zeile um -45° oder $+45^\circ$ gegenüber der negativen Halbwelle des Farbträgers

Rechts: Bild 23. Lage des Farbsynchronsignals (Burst) zum Synchronisieren der Farbträgerfrequenz auf der Schwarzscherle



Nicht nur die Frequenz, sondern auch die Phasenlage dieses Burst müssen im Sender und Empfänger sehr exakt eingehalten werden, sonst arbeitet der Synchrondemodulator nicht richtig, und die Signale U und V werden nicht richtig demoduliert. Bei der Pal-Norm wird außerdem die Phasenlage des Burst nach Bild 24 von Zeile zu Zeile umgeschaltet.

Der Farbträger-Regenerator

Die Burst-Schwingungszüge können im Empfänger aus dem FBAS-Signal²⁾ durch Schwingkreise ausgesiebt und durch Koinzidenzstufen herausgetastet werden. Wegen der geforderten Genauigkeit erzeugt man die Farbträgerfrequenz mit einem Quarzoszillator. Das allein genügt jedoch nicht, denn so konstant ist kein Quarz, daß er ständig auf 4,43361875 MHz schwingen könnte und sogar die Phasenlage der Schwingungen auf $\pm 5^\circ$ genau einhält. Man versieht deshalb den Quarz mit einer Nachstimm-schaltung. Die Quarzfrequenz läßt sich nämlich, wie KW-Amateure wissen, um geringe Beträge verstimmen oder ziehen. In einer Phasenvergleichsstufe werden nach Bild 25 als Sollwert die herausgetasteten Burst-Schwingungszüge und als Istwert die Ausgangsfrequenz miteinander verglichen.

Die entstehende Regelspannung gelangt über einen Tiefpaß, der Störungen wegfiltet, zur Nachstimmstufe. Der Farbträger FT wird in Bild 25 mit ziemlich hoher Amplitude benötigt ($U_{ss} = 20$ V). Daher folgen auf den Oszillator noch eine Treiber- und eine Endstufe. In der ausführlichen Schaltung Bild 26 verstärkt der Transistor T 1 das Gesamtsignal. Ein 4,43-MHz-Kreis hebt die Burstfrequenz heraus. Der Basis des Transistors T 2 in der Auftaststufe werden vom Zeilenübertrager her, dem Universallieferanten für zeilenfrequente Koinzidenzsignale, die Auftastimpulse zugeführt. Der Emitter erhält das bei 4,43 MHz angehobene FBAS-Signal. Am Kollektor erscheinen dann nur noch die Burst-Schwingungszüge. Während der übrigen Zeit ist der Transistor T 2 gesperrt.

Die Phasenvergleichsstufe arbeitet ähnlich wie die zum Nachstimmen des Zeilenoszillators. Als Stell- oder Nachstimmglied dient die Kapazitätsdiode D 3. Zum Ziehen der Frequenz liegt dem Quarz Qu ein Resonanzkreis parallel. Mit seiner Induktivität L 4 läßt sich die Sollfrequenz abgleichen. Durch Steuern der Diodenkapazität von D 3 wird die Oszillatorfrequenz während des Betriebes auf den richtigen Wert hingezogen. Die Treiberstufe T 4 ist als Emitterfolger ausgebildet. Hinter der Endstufe T 5 liegt schließlich noch ein Resonanzkreis L 5 für die Trägerfrequenz von 4,43 MHz.

Damit steht nun der Trägerzusatz FT zur Verfügung, mit dessen Hilfe in den Synchrondemodulatoren die zwei zusätz-

²⁾ FBAS = Farbe, Bild, Auftast- und Synchronisierzeichen.

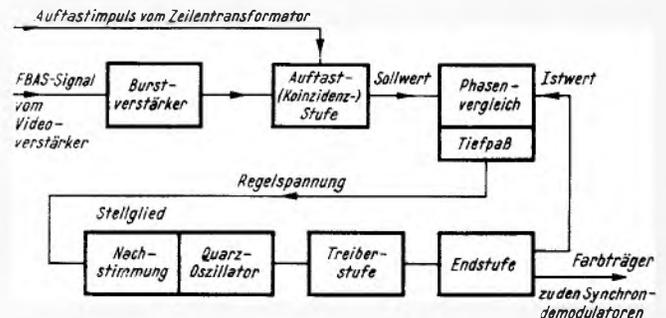


Bild 25. Blockschiung zum Wiederherstellen des Farbträgers im Empfänger

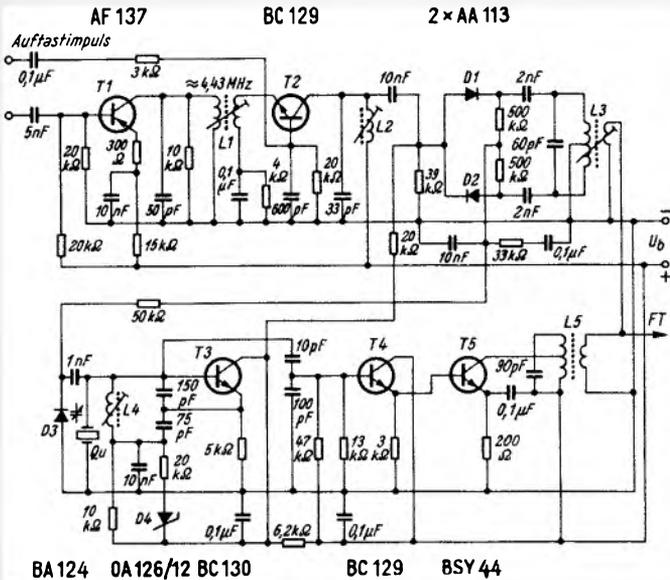


Bild 26. Vollständige Schaltung eines Farbträgeroszillators im Empfänger; T 1 = Burst-Verstärker, T 2 = Auftastverstärker, T 3 = Quarzoszillator, T 4 = Treiberstufe, T 5 = Endstufe

lichen Signale U und V für den Farbempfänger gewonnen werden. Bevor man jedoch zur Farbe kommt, sind noch einige Einzelheiten nachzuholen.

6 Laufzeiten und Verzögerungen

Bisher kümmerte sich der Fernsichttechniker wenig um die Laufzeiten von Signalen. „Geister“ im Bild, die von Laufzeitunterschieden (Mehrwegeempfang) herrühren, blendete er durch Richtantennen aus. Die Laufzeit in der $\lambda/2$ -Umwegleitung zum Anpassen von Dipolantennen an Koaxialkabel wurde lediglich als Phasenumkehrung aufgefaßt. Im allgemeinen setzte man voraus, daß die Laufzeit von elektrischen Signalen im Empfänger zu vernachlässigen sei. Das ist beim Farbfernsehempfänger nicht mehr möglich. Schickt man einen Spannungssprung durch einen Verstärker, dann erscheint er nach Bild 27 am Ausgang erst nach der Zeit t. Diese Laufzeit hängt – so sonderbar dies zunächst erscheint – von der Bandbreite des Verstärkers ab und ist bei großer Bandbreite geringer als bei einem schmalbandigen Verstärker. Man kann dies mit viel Mathematik und der Wechselspannungstheorie beweisen. Hier sei jedoch eine kürzere Begründung versucht. Beim Breitbandverstärker schiebt man die obere Grenzfrequenz hinaus, indem man die Zeitkonstanten aus Arbeitswiderstand und schädlicher Parallelkapazität möglichst klein macht. In der Video-Endstufe mit 5,5 MHz Bandbreite verwendet man deshalb Arbeitswiderstände von nur 1 k Ω bis 3 k Ω . Bei $R_a = 2$ k Ω und einer Schaltungskapazität $C_s = 80$ pF beträgt die Zeitkonstante

$$T = 2 \cdot 10^3 \cdot 80 \cdot 10^{-12} = 160 \cdot 10^{-9} = 0,16 \mu s$$

Bei einem Verstärker geringerer Bandbreite, z. B. 1,3 MHz, aber gleichem Aufbau kann man mit dem Arbeitswiderstand auf 10 k Ω hinaufgehen. Dann wird

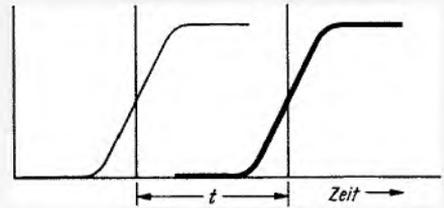
$$T = 10^4 \cdot 80 \cdot 10^{-12} = 80 \cdot 10^{-8} = 0,8 \mu s$$

Eine größere Zeitkonstante bedeutet aber eine größere Trägheit. Es dauert länger, bis sich die Parallelkapazität bei einem Spannungssprung auf das neue Potential umgeladen hat. Sollen Spannungssprünge, die gleichzeitig gestartet werden, aber verschiedene Verstärker parallel durchlaufen, an den Ausgängen wieder genau zusammentreffen, dann ist in den Verstärkerzug mit der kürzeren Laufzeit, also der größeren Bandbreite, eine Verzögerungsleitung einzuschalten.

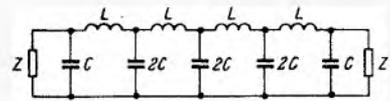
Laufzeitketten und Laufzeitkabel

Eine Laufzeitkette ist ein mehrgliedriger Tiefpaß nach Bild 28. Die Kondensatoren dieser Kette werden nacheinander durch einen Spannungssprung umgeladen. Das dauert um so

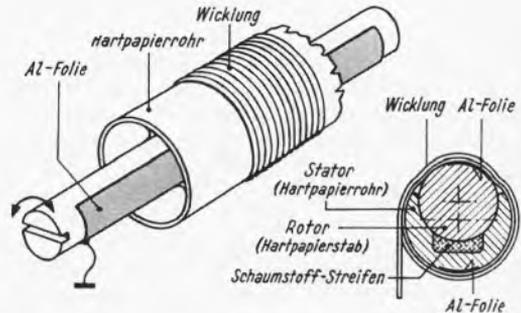
Rechts: Bild 27. Verzögerung eines Spannungssprunges beim Durchlaufen eines Verstärkers



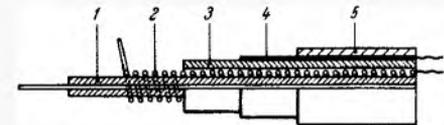
Rechts: Bild 28. Laufzeitkette aus L- und C-Gliedern



Rechts: Bild 29. Einstellbare Verzögerungsleitung



Rechts: Bild 30. Aufbau eines Laufzeitkabels: 1 = magnetischer biegsamer Kern, 2 = gemendelter Innenleiter, 3 = Dielektrikum, 4 = Außenleiter (Schirm), 5 = Kunststoffmantel



länger, je größer die Kapazitäten und je mehr Kettenglieder vorhanden sind. Erst nach dieser Laufzeit kommt das Signal am Ausgang wieder zum Vorschein. Kettenleiter müssen mit ihrem Wellenwiderstand $Z = \sqrt{L/C}$ angepaßt werden. Im Farbfernsehempfänger würde man Laufzeitketten mit ziemlich vielen Kettengliedern benötigen. Das wäre recht teuer. Einfacher und billiger ist eine einlagige Zylinderspule mit einer geerdeten Metallfolie als verteilte Kapazität. Eine solche Konstruktion zeigt Bild 29. Durch Verdrehen des exzentrisch gelagerten inneren Hartpapierstabes verändert man den Abstand zwischen der geerdeten Folie und der Wicklung und kann dadurch die Laufzeit abgleichen.

Laufzeitkabel beruhen ebenfalls auf dem Prinzip der Induktivität mit verteilten Kapazitäten gegen Erde. Bild 30 zeigt einen Schnitt durch ein solches Kabel. Die Wicklung 2 besitzt einen biegsamen magnetischen Kern 1, um die Induktivität zu erhöhen. Über dem Dielektrikum 3 ist die Folie 4 als verteilte Kapazität und als Abschirmung angeordnet. Der Kunststoffmantel 5 dient zum Schutz. 40 cm Länge des Laufzeitkabels, Typ HH 2500 der Fa. Hackethal, bewirken etwa 0,8 μs Verzögerung. In Bild 31 liegt eine solche Verzögerungsleitung im Y-Verstärker eines Farbfernsehempfängers. Das Schaltzeichen deutet den geerdeten Belag an, von dem zu jeder Windung eine verteilte Kapazität besteht. Die Leitung wird durch zwei zusätzliche Spulen angepaßt. Die Laufzeitleitung ist in diesem Verstärkerzug notwendig, weil parallel zu ihm ein schmalbandiger Verstärker für das F-Signal liegt. Gleichzeitig an den Eingängen eingegebene Spannungssprünge sollen jedoch an den Ausgängen wieder genau zur gleichen Zeit erscheinen.

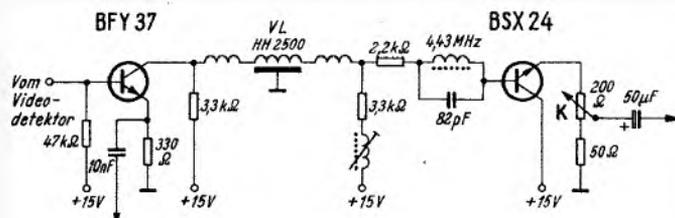


Bild 31. Laufzeitkabel im Y-Verstärker eines Farbfernsehempfängers

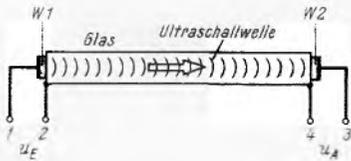


Bild 32. Laufzeitleitung nach Telefonen, bestehend aus einem Glasstab mit zwei piezoelektrischen Wandlern W1 und W2

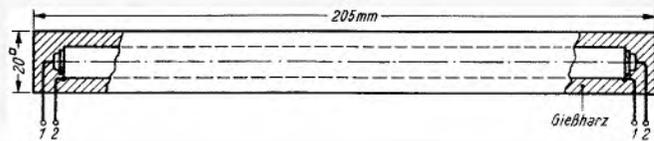


Bild 33. Abmessungen der Laufzeitleitung in Bild 32

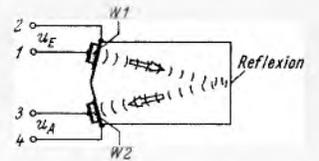


Bild 34. Laufzeitleitung nach Valvo mit Reflexion der Ultraschallwelle innerhalb des Glaskörpers

Laufzeitleitung für eine Zeilenperiode

Beim Farbempfänger nach dem Pal-System muß jeweils der gesamte Signalinhalt einer Bildzeile um die Dauer einer Periode, d. h. um rund 64 μ s, verzögert werden. Ein Laufzeitkabel wäre hierfür zu lang und unhandlich. Man verwendet daher hierfür eine Ultraschall-Verzögerungsleitung. Das elektrische Signal wird durch einen piezoelektrischen Wandler, also eine Art Kristalllautsprecher, in eine Ultraschallwelle umgewandelt und nach Bild 32 durch einen Glasstab geschickt. Sie läuft darin viel langsamer als eine elektrische Schwingung, nämlich nur mit einer Geschwindigkeit von etwa 3 km/s. Am anderen Ende wandelt ein gleichartiges Piezoelement die mechanische in eine elektrische Schwingung zurück, die nun weiterverarbeitet werden kann. Die Wandler W1 und W2 bestehen aus dünnen quadratischen Keramikschwingern mit Metallbelägen. Sie werden auf die Stirnflächen des Glasstabes aufgelötet. Wandler 1 formt die Signalspannung u_E in eine Ultraschallwelle von 4,43 MHz um und schickt sie in den Glasstab. Wandler 2 erzeugt daraus wieder ein elektrisches Signal u_A . Bild 33 gibt den Aufbau der Glasstab-Verzögerungsleitung von Telefonen wieder. In der Leitung entstehen Verluste, weil ein Teil der Welle an der Glaswand zerstreut wird. Um diese Reflexionen zu vermindern, ist der Glaskörper mit einem speziellen Gießharz umgeben.

Eine geringere Baulänge hat die Verzögerungsleitung in Bild 34 von Philips. Die Ultraschallwelle spiegelt sich an der rechten Stirnfläche, läuft V-förmig zurück und wird an der

ursprünglichen, leicht abgewinkelten Schmalseite in elektrische Impulse zurückverwandelt. Die Laufzeit läßt sich durch Nachschleifen der Reflexionsfläche genau abgleichen. Unerwünschte Reflexionen werden durch geriffelte Glasoberflächen vom Ausgang ferngehalten (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 24, Seite 751).

Technische Daten von Laufzeitleitungen

	Telefunken VL 1	Valvo DL 1 a
Verzögerungszeit bei 25 °C und 4,43 MHz	63,84 \pm 0,06 μ s	63,943 \pm 0,003 μ s
3-dB-Bandbreite bei Anpassung	\leq 1,8 MHz	\leq 2 MHz
Abschlußwiderstände	60 Ω	600 Ω
Abmessungen in mm	205 \times 20 \times 20	125 \times 51 \times 25

7 Licht und Farbe beim Fernsehen

Großmutter nahm Waschblau für weiße Wäsche

Früher, als es noch keine Waschmaschinen gab, konnte man bei der „Großen Wäsche“ einen eigenartigen Vorgang beobachten: Die Hausfrau steckte die gespülte Wäsche zum Schluß in einen Bottich mit leuchtend blau gefärbtem Wasser. Aus diesem Bad kamen die Wäschestücke so strahlend weiß heraus, wie es heute die Waschmittelfabrikanten behaupten. Bei genauerem Prüfen ergab sich, daß die Wäsche vorher einen schwachen Gelbstich hatte, vielleicht von der gelben Schmierseife, die man damals zum Waschen nahm. Gelb und Waschblau ergaben jedoch ein reines Weiß³⁾. Einen ähnlichen Effekt kann man nach Bild 35 mit zwei farbigen Lichtbündeln zeigen. Wo sich beide Lichtflecke überschneiden, ist es heller, weil mehr Licht hinfällt. Außerdem ist diese Stelle nicht farbig, sondern weiß. Mit Lichtbündeln anderer Farbe lassen sich auf diese Weise weitere Farbeindrücke erzeugen, auch läßt sich Weiß aus drei oder mehreren farbigen Lichtbündeln (Farbreizen) zusammenmischen. Damit ergeben sich zwei wichtige Erkenntnisse:

1. Ein Farbstich läßt sich durch eine geeignete andere farbige Lichtstrahlung kompensieren.
2. Aus farbigen Lichtstrahlen lassen sich andere Farben oder Weiß zusammenmischen.

Farbe und Licht sind zweierlei (Bild 36)

Sichtbares Licht besteht aus elektromagnetischen Schwingungen mit Wellenlängen von 780 nm bis 390 nm.

380...450 nm Violett	575...580 nm Gelb
450...482 nm Blau	585...595 nm Orange
497...540 nm Grün	600...780 nm Rot

$$\text{nm} = \text{Nanometer} = 10^{-9} \text{ m}$$

Weißes Licht ist eine Mischung von farbigem Licht. Das zeigt sich, wenn man Sonnenstrahlen nach Bild 37 durch ein Prisma zerlegt. Aus farbigen Lichtstrahlen kann man wieder weißes Licht zusammenmischen (Bild 35). Mit „Farben“ aus dem Malkasten geht das nicht. Dort ergibt sich durch Mischen mehrerer Farben niemals Weiß, sondern ein schmutziges Graubraun. Diese Körperfarben im Gegensatz zum Licht stellen gewissermaßen selektive Reflektoren für Lichtwellen

³⁾ Diese Aufheller sind auch heute noch in den Waschmitteln enthalten; die Blautönung ist allerdings ins Ultraviolette verschoben, hat jedoch die gleiche Wirkung.

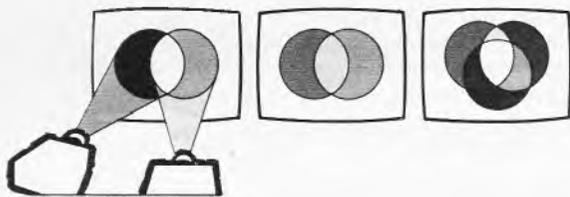
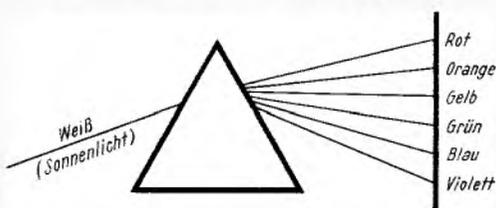


Bild 35. Durch gemeinsames Auftreffen einer gelben und einer blauen Farblichtstrahlung ergibt sich Weiß (vgl. hierzu die farbige Darstellung auf dem Titelbild oben)



Links: Bild 36. Licht und Farbe (siehe Titelbild links)



Links: Bild 37. Zerlegen des weißen Sonnenlichtes durch ein Prisma in farbiges Licht

dar. Ein Farbeindruck ist nur beim Anstrahlen mit Licht vorhanden (in der Nacht sind alle Katzen grau). Ist in der Lichtstrahlung die Wellenlänge der auf den Körper gepinselten Farbe enthalten, dann wird diese Lichtart reflektiert, und es entsteht ein Farbeindruck. Alle anderen Lichtwellen werden gedämpft oder verschluckt.

In die Fernsehkamera gelangen keine Farben, sondern Licht. Sie muß es in elektrische Signale umsetzen, die nach vielen Umformungen dann auf dem Bildschirm wieder in Licht zurückverwandelt werden. Der Schirm leuchtet farbig auf, er hat jedoch keine Eigenfarbe. Im ausgeschalteten Zustand sieht die Schirmfläche dunkelgrau aus. Auch im gesamten Übertragungsweg gibt es nirgends „Farben“. Farbige Darstellungen in der Literatur über Farbfernsehen, auch die Bilder dieser Arbeit, sind nur unzulängliche Vergleiche.

Das Entstehen des farbigen Bildes beim Fernsehen ähnelt dem Prinzip der Kindermalbücher. In ihnen ist ein schwarzweißes Bild vorgedruckt (Bild 38). Malt das Kind mit Farbstiften die Flächen aus, dann erhält man das farbige Bild (vgl. hierzu die drei Teilbilder auf dem Titelbild unten). Daraus ergibt sich:

1. Das Schwarzweißbild (Y-Signal) soll alle feinen Bildeinheiten enthalten; es muß also eine große Bandbreite haben.

2. Die Farbsignale können gröber, also schmalbandiger sein. Trotzdem erhält man aus dem Zusammenwirken aller Signale ein ansprechendes Bild.

Beim Farbfernsehen werden drei Farbsignale, nämlich Blau, Rot und Grün verwendet. Durch Mischen der drei Grundfarben lassen sich alle anderen Farben erzeugen. Umgekehrt kann man farbiges Licht in Anteile dieser drei Grundfarben zerlegen. Für das Farbfernsehen wählte man als Grundfarben:

Farbe	Rot	Grün	Blau	
Lichtwellenlänge	600	540	450	nm

Farben und ihre Abstufungen

Farbart (Chrominanz): Ein Farbkoodinatensystem besteht im einfachsten Fall nach Bild 39 aus einem Dreieck. Jeder Ecke ist eine der Farben Blau, Grün und Rot zugeordnet. Längs der Dreiecksseiten geht eine Farbe allmählich in die andere über. Zwischen Grün und Rot wechselt also die Farbenfolge wie beim Regenbogen von Grün über Gelb und Orange auf Rot. Diese Farben, wie sie landläufig bezeichnet werden, spricht jeder, der nicht farbenblind ist, richtig an. Er wird z. B., ohne zu zögern, die Farben Orange und Rot unterscheiden. Der Techniker gewöhne sich jedoch daran, statt Farbe nunmehr *Farbart* zu sagen. – Das dreieckige Farbkoodinatennetz wird beim Farbfernsehen zu einem Kreis umgeformt. Man stelle sich vor, daß das Dreieck aus einer farbig getönten Schnur besteht, die um drei Nägel gespannt ist. Zieht man die Nägel heraus und legt die Schnur zu einem Kreis aus, dann kann man nach Bild 40 jeden Farbton durch einen Winkel α angeben. $\alpha = 100^\circ$ würde dem Farbton Rot entsprechen. $\alpha = 240^\circ$ etwa dem Farbton Grün. Für die Farbtöne Purpur und Blaugrün findet man in der Farbliteratur auch die Bezeichnungen Magenta und Cyan. Dem Farbkreis genau gegenüberliegende Farbpaaire, also Gelb und Blau oder Rot und Blaugrün, nennt man Komplementärfarben.

Farbsättigung: Der gleiche Farbton kann entweder satt und kräftig oder zart und pastellartig erscheinen. Eine Flasche mit roter Tinte entspricht einer sattroten *Farbart*. Gießt man Wasser dazu, dann bleibt der Farbton erhalten. Er wird weder violett noch gelblich, aber er wird um so blasser, je mehr Wasser man hineingießt. Die Abstufung des gleichen Farbtones nennt man seine *Sättigung* bzw. *Entsättigung*. Im Farbkreis stellt man nach Bild 41 an der Peripherie die gesättigten Farben dar und läßt sie zur Mitte hin blasser werden. Der Mittelpunkt des Kreises ist dann weiß, er ist *entsättigt*. Den Sättigungsgrad stellt man durch die Amplitude des Farbzeigers dar. Bei halber Amplitude ist die Farbe nur zu 50% gesättigt. Ein Farbton wird also durch den Phasenwinkel α , und der Sättigungsgrad durch die Zeigerlänge ausgedrückt.

Helligkeit, Leuchtdichte (Luminanz): Man ist leicht geneigt, Farbsättigung mit Farbhelligkeit gleichzusetzen. Das stimmt jedoch nicht. Den Begriff *Helligkeit* macht man sich besser

Rechts: Bild 38. Prinzip von Kindermalbüchern. Das ziemlich viel Einzelheiten enthaltende Schwarzweißbild auf dem Titelbild unten links wird durch verhältnismäßig grobes Ausmalen mit Farben nach dem mittleren Teilbild zu dem Farbbild unten rechts



Rechts: Bild 39. Farbtöne und ihre Zwischenstufen lassen sich in einem dreieckigen Koordinatennetz darstellen

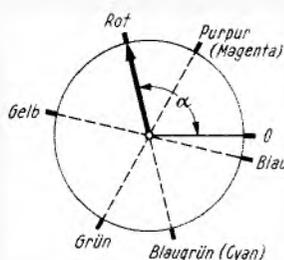
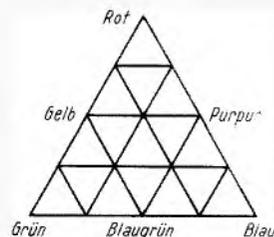


Bild 40. In der Farbfernsehtechnik verwendet man ein Polarkoordinatennetz, ein bestimmter Farbton ist dann durch einen Zeiger mit dem Winkel α von der Bezugslinie aus definiert

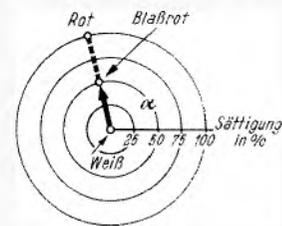


Bild 41. An der Peripherie des Farbkreises sind die satten Farbtöne angeordnet, zur Mitte hin werden sie immer blasser (weniger gesättigt), das Zentrum ist Weiß

durch folgendes Beispiel klar: Verkleinert man die Blende in einem Fotoobjektiv, dann wird die Helligkeit in der Bildebene verringert. Man kann sich leicht davon bei einer Spiegelreflexkamera überzeugen. Diese Helligkeitsänderung verschiebt aber keinesfalls den Farbton oder die Farbsättigung. Rot bleibt Rot, Blaurot bleibt ebenfalls Blaurot und Weiß bleibt Weiß. Farbfilm aufnahmen ergeben bei sonst richtigen Bedingungen stets die gleichen Farben, gleichgültig ob man sie mit kleiner oder großer Blende, also geringer oder großer Helligkeit in der Bildebene aufgenommen hat. Die Helligkeit oder Luminanz entspricht beim Farbfernsehen dem Y- bzw. Schwarzweißsignal. Verändert man die Amplituden dieses Signals, dann wird das Bild im ganzen heller oder dunkler, ohne daß Farbton oder Farbsättigung sich ändern. Unter Helligkeit schlechthin versteht man den Helligkeitseindruck des gesamten Bildes. Bei der Fernsehbildröhre wird von einer meßbaren Größe, nämlich der *Leuchtdichte*, gesprochen.

8 Die Farbfernsehkamera und ihre Signale

Strahlengang in einer Farbfernsehkamera

Das Licht fällt durch eine Optik auf Umlenkspiegel (Bild 42). Zwei farbzzerlegende (dichroitische) Spiegel reflektieren, wie manche Sonnenbrillen, bestimmte Farbbereiche, das übrige Spektrum wird durchgelassen. Der erste Spiegel reflektiert den blauen Lichtanteil auf einen undurchlässigen Silberspiegel. Von dort wird er durch ein Blaufilter auf eine Kameraröhre geworfen. Sie erzeugt aus den Rotanteilen ein Signal U_B . Ein zweiter dichroitischer Spiegel reflektiert den roten Lichtanteil über einen Silberspiegel durch ein Rotfilter auf eine weitere Kameraröhre. Sie bildet aus den roten Strahlen die Signalspannung U_R . Der grüne Lichtanteil wird

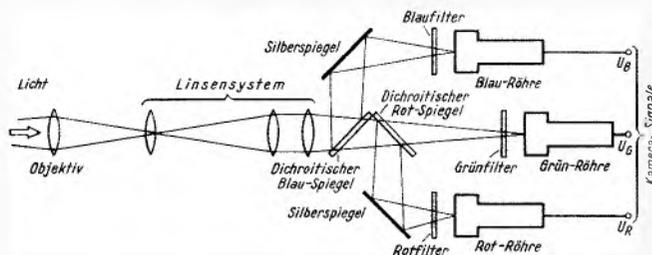
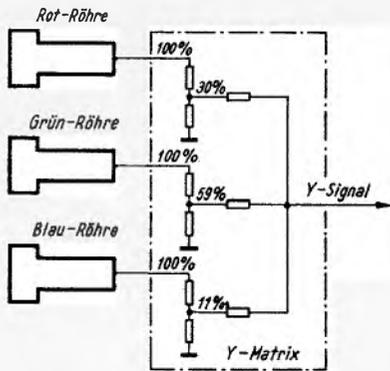
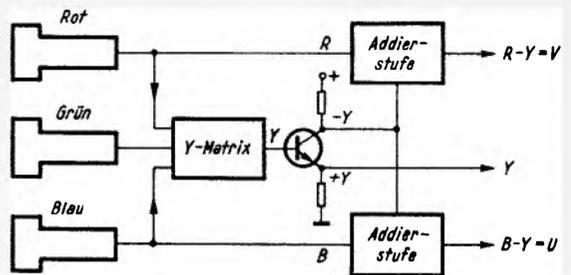


Bild 42. Strahlengang in einer Farbfernsehkamera



Links: Bild 43. Prinzipschaltung zum Erzeugen des Helligkeitssignals Y aus den drei Spannungen der Kameraröhren

Rechts: Bild 44. Addieren des Y-Signals zum Rot- bzw. Blausignal



von beiden Spiegeln durchgelassen und fällt durch ein Grünfilter auf die dritte Kameraröhre. Alle drei Röhren müssen vom gleichen Typ sein (Superorthikon, Plumbikon oder Vidikon) und genau gleiche Eigenschaften besitzen, um Farbfehler und unterschiedliche Fremdfeldeinflüsse zu vermeiden. Dann lassen sich die Bilder später wieder zur Deckung bringen. Die drei Röhren werden mit den gleichen Ablenkspannungen gespeist.

Erzeugen des Leuchtdichtesignals

Das dem Videosignal entsprechende Leuchtdichtesignal Y erzeugt man in einer Matrix⁴⁾ nach Bild 43 aus den drei Farbsignalen. Dabei wird die Farbempfindlichkeit des menschlichen Auges berücksichtigt. Grünes Licht empfindet man heller als blaues und rotes. Deshalb legt man die Ausgangsspannungen der drei Kameraröhren an Spannungsteiler und zapft sie bei 30 % (rot), 59 % (grün) und 11 % (blau) an. Über Entkopplungswiderstände werden die Spannungen addiert. Damit ergibt sich das Y-Signal für eine weiße Fläche zu:

$$Y = 0,30 U_R + 0,59 U_G + 0,11 U_B$$

Lediglich zur Schreibvereinfachung setzt man dafür:

$$Y = 0,30 R + 0,59 G + 0,11 B$$

U-V-Matrix

Aus den drei Veränderlichen R, G und B bildet man also das Y-Signal. Dieses Signal wird zusammen mit den Spannungen für R und B übertragen. Man zieht jedoch jeweils die Momentanwerte der Spannung Y davon ab, überträgt also (R - Y) und (B - Y). Diese Farbdifferenzsignale werden im Pal-System mit V und U bezeichnet; normenmäßig gilt:

$$V = 0,877 (R - Y) \quad U = 0,493 (B - Y)$$

Zum Verstehen der Schaltungsfunktionen genügen hier die Vereinfachungen:

$$Y = R + G + B \\ V = (R - Y) \quad U = (B - Y)^5$$

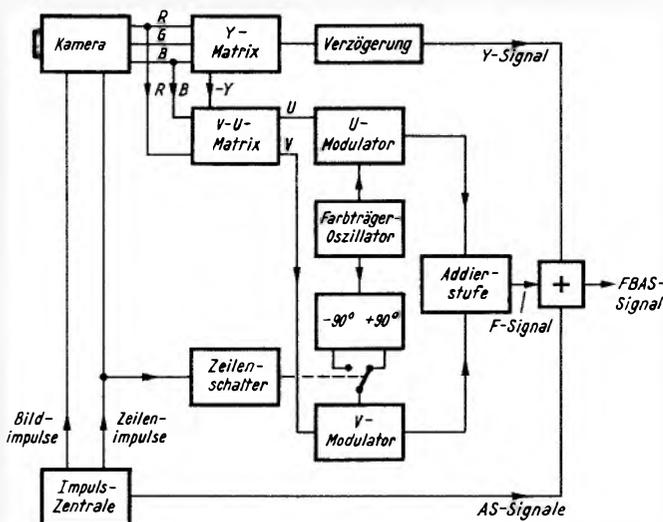


Bild 45. Stark vereinfachte Blockschaltung einer Fernsehkamera mit Pal-Coder

⁴⁾ Matrix = mathematische Bezeichnung für lineare Umformungen mit Hilfe eines Zahlenschemas.

Diese Spannungen lassen sich nach Bild 44 gewinnen. Das Y-Signal wird einer Transistor-Phasenumkehrstufe zugeführt. Am Emitter erscheint das Signal + Y und wird von dort weiterverarbeitet. Am Kollektor ergibt sich das um 180° in der Phase gedrehte Signal, also - Y. In zwei Addierstufen wird es mit den Signalen R und B zusammengefügt, und man erhält $V = (R - Y)$ und $U = (B - Y)$.

Die Signale U und V sind bereits von der Quadraturmodulation bekannt. Sie bestehen also in sich nochmals aus je zwei Anteilen. Die Blockschaltung Bild 45 schildert das Entstehen des FBAS-Signals. Aus den Kameraspannungen R, G und B formt die Y-Matrix das Y-Signal. Die V-U-Matrix liefert die Spannungen U und V. Mit ihnen wird in zwei Modulatoren vom Farbträger moduliert. In Erweiterung von Bild 7 wird jedoch die Phase des V-Modulators nicht konstant um 90° versetzt, sondern abwechselnd für eine Zeile um + 90° und für die andere um - 90° von der U-Achse aus. Dazu dient ein mit der Zeilenfrequenz betriebener elektronischer Schalter. Die Wirkung der Quadraturmodulation wird dadurch nicht verändert; man muß lediglich im Empfänger einen ähnlichen Zeilenschalter vorsehen. In der Addierstufe hinter den beiden Modulatoren ergibt sich dann das F-Signal. Eine Impulszentrale liefert sämtliche Austast- und Synchronisierimpulse. Alle Ausgangssignale werden addiert und dann der hochfrequenten Trägerwelle aufmoduliert und ausgestrahlt. (Fortsetzung folgt)

⁵⁾ In den ausführlichen Betrachtungen muß man Einflüsse wie Kennlinienkrümmung der Kameraröhren und Vermeiden von Übermodulationen durch Zahlenschemata berücksichtigen. Diese Feinheiten werden hier außer Betracht gelassen.

Fernseh-Service, praktisch und rationell

Wirtschaftlichkeit der Fernsehwerkstatt ist vor allem das Ergebnis ausgefeilter Servicetechnik. Sie wird in hohem Maße von den theoretischen und praktischsten Kenntnissen des Technikers bestimmt.

Bei der Reparatur eines Fernsehgerätes wird die weitaus längste Zeit für die Fehlersuche benötigt; das Auswechseln von Einzelteilen dagegen dauert nicht lange.

Aus diesem Grunde sieht sich die Fachwerkstatt gezwungen, die Fehlersuche durch Anwenden von systematischen Methoden zu vereinfachen und zu verkürzen. Bei der wachsenden Zahl der Fernsehteilnehmer sind rationelle und sichere Arbeitsmethoden zu fordern, die von üblichen Fehlersuchmethoden abweichen. Auch probeweises Austauschen von Bauelementen ist unrationell und soll bei neuen Arbeitsmethoden unterbleiben. Ferner erfordert der Service an UHF-Tunern mit Transistoren ein gewisses Umdenken gegenüber der Röhrentechnik, wobei die Fehlerermittlung wesentlich erleichtert wird.

Das neue Service-Werkstattbuch des Franzis-Verlages Fernseh-Service, praktisch und rationell von Ingenieur Gerhard Heinrichs unter Mitarbeit von Joachim Conrad, 256 Seiten mit 171 Bildern und 7 Tabellen, Preis 22,80 DM, entstand in jahrelanger praktischer Arbeit am Werk, bei der Reparatur von nahezu 20 000 Fernsehgeräten.

Der Verfasser, ein erfahrener Praktiker, beschreibt rationelle Arbeitsmethoden sowie dynamische Funktionskontrollen, nach der sich alle Stufen eines Fernsehgerätes in wenigen Minuten überprüfen und Fehler sofort ausweisen lassen. Die wirtschaftliche Lagerhaltung von Ersatzteilen wird geschildert, ferner der für einen vorbildlichen Kundendienst nötige Meß- und Prüfplatz.

Zum Prüfverfahren der Zeilen-Endstufe schreibt ein Techniker der FUNKSCHAU:

Fernseh-Service praktisch und rationell gehört zum Besten, was seit langem zum Thema Fernsehservice geschrieben wurde. Ich habe das Verfahren ausprobiert, und es ist mir keine Methode bekannt, die die Fehlersuche in der Zeilenablenkung einfacher und sicherer und vor allem schneller gestalten könnte.

Neues aus der Elektronik

Zahlen-Systeme und Codierung

Die Zahlen-Systeme und Codes, soweit man sie in der Digitaltechnik verwendet, werden in diesem Grundlagenbeitrag zusammengefaßt. Den römischen Zahlen werden die Wichtigkeit und die Vorteile der Stellenwertigkeit anderer Systeme gegenübergestellt. Daraus ergeben sich die gebräuchlichen Codes, deren verschiedene Eigenschaften erläutert werden. Der Aufsatz bietet auch die Grundlagen für eine einheitliche Terminologie.

Binär codierte Maßstäbe

Bei der Abtastung von Codescheiben oder -platten können ohne besondere Vorkehrungen Fehler bis zur Größe des halben Wertebereiches auftreten. Es wurden in diesem Beitrag deshalb die V-Abtastlogik und verschiedene einschränkende Codes in ihrem Aufbau und ihrer Wirkungsweise näher beschrieben. Abschließend wird ein einschränkender Code mit der Periode zehn vorgeschlagen, den man mit den angegebenen Codewandlern in den Aiken- und 1-aus-10-Code umwandeln kann.

Aufnehmer für die Messung mechanischer Größen

In diesem Aufsatz werden die Vorteile der elektrischen Messung mechanischer Größen dargelegt. Nach einem allgemeinen Hinweis auf die Meßkette und ihre Glieder werden verschiedene Meßmöglichkeiten mit Dehnungsmeßstreifen (DMS) behandelt, wie z. B. mit dem Dehnungstransformator, dem Kraftaufnehmer, dem Druckaufnehmer für Gase und Flüssigkeiten, dem Drehmomentaufnehmer und dem Beschleunigungsaufnehmer. Dann folgen Besprechungen der nach dem Potentiometerprinzip arbeitenden Wegaufnehmer und der Druckaufnehmer für Gase und Flüssigkeiten nach diesem System sowie eine Erläuterung der induktiven Wegaufnehmer und auch der dynamischen Schwingungsaufnehmer. Ergänzend wird ein Zusatzgerät zum Anschluß induktiver Aufnehmer beschrieben.

Gleichspannungsnetzgeräte mit Spannungs- und Stromstabilisierung

Spannungsstabilisierte Gleichspannungsnetzgeräte hatten zunächst die Aufgabe, die sonst verwendeten Batterien zu ersetzen. Das Problem einer Überstromsicherung führte dann zu Geräten mit elektronischer Strombegrenzung oder Stromregelung ohne Vollabschaltung. Geräte höherer Ausgangsleistung müssen bei wirtschaftlichem Aufbau die Gleichrichterspannung selbsttätig an die Ausgangsspannung anpassen. Durch die Kombination von Spannungs- und Stromregelung treten besondere dynamische Probleme bei der Programmierung der Ausgangsgrößen und bei Laständerung auf, die speziell behandelt werden.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 3 (März-Ausgabe 1967).

Dolmetscheranlage für 550 Teilnehmer: Im Auslands- und Dolmetscherinstitut Germersheim installierte Siemens die größte bisher in Europa gelieferte Dolmetscheranlage. Sie besteht aus einer drahtlosen Anlage für 550 und einer drahtgebundenen für 60 Teilnehmer. Zehn Sprachen können, in Verbindung mit einer Sprachlehranlage für 54 Studierende, gleichzeitig übersetzt werden.

Der theoretische Unterricht endet

Elf Firmen helfen den Technikern im Handel

Vom Frühjahr an beginnt bei fast allen Herstellern von Farbfernsehgeräten nunmehr die intensive Schulung der Techniker aus den Händlerwerkstätten. Sie ist im Gegensatz zu den meisten früheren Lehrgängen ganz der Praxis zugewandt und stützt sich dabei bereits auf die serienmäßig gebauten Farbfernsehempfänger der jeweiligen Firma. Neben den nachstehend skizzierten Lehrgängen der Industrie haben auch Innungen und andere Verbände Farbfernseherschulungen eingerichtet, und selbst die Antennenindustrie meldet sich.

AEG-Telefunken: Wir berichteten über die in Hannover-Empelde durchgeführten Lehrgänge u. a. in Heft 1/1967, Seite 4. Bis zu 24 Teilnehmer werden dort an Telefunken-Farbempfängern geschult, und die Kurse dauern jeweils von montags bis freitags. Teilnahme, Unterkunft und Mittagessen sind kostenlos. Ab Jahresmitte sind örtliche Kurzlehrgänge vorgesehen. Anmeldungen nur über die Telefunken-Geschäftsstellen.

Blaupunkt: Seit März 1966 viertägige Lehrgänge (zwei pro Woche: montags bis donnerstags und dienstags bis freitags) über die Grundlagen der Farbfernsehtechnik und der Konvergenzeinstellung. Jeweils etwa 20 Teilnehmer, denen neuerdings Blaupunkt-Farbempfänger zur Verfügung stehen. Im März beginnen viertägige Reparaturlehrgänge (zuerst einer pro Woche, nach dem Auslaufen der Grundlehrgänge wieder zwei) mit je 16 Teilnehmern, die nach Möglichkeit den Grundlehrgang absolviert haben sollen. — Anmeldungen: über die Blaupunkt-Verkaufsbüros.

Braun: Über evtl. Lehrgänge und Service-Kurse kann wegen der noch nicht abgeschlossenen Farbfernseh-Vorbereitungen nichts gesagt werden.

Emud: Vorerst keine Lehrgänge, obwohl Emud Farbgeräte liefern wird.

Grundig: Ende Mai beginnen beim Grundig-Zentralkundendienst in Nürnberg 27 je viertägige Service-Lehrgänge. Regionale Kurzlehrgänge, vornehmlich für die Konvergenzeinstellung, von höchstens 2 Tagen Dauer finden vom Juli an statt. Anmeldungen: nur bei den Grundig-Niederlassungen; Anfragen im Zentralkundendienst sind zwecklos.

Kubal/Imperial: Nach der Funkausstellung im September werden Farbfernseh-Lehrgänge in der Kundendienstabteilung Wolfenbüttel für jeweils 50 Teilnehmer abgehalten. — Anmeldungen nehmen nur die Werksvertretungen entgegen.

Loewe Opta: Servicelehrgänge für jeweils zwölf Teilnehmer und von vier Tagen Dauer laufen in Kronach/Ofr. schon länger

Die Farbfernseh-Lehrgänge für den Praktiker

und werden im Abstand von jeweils 14 Tagen fortgesetzt. Die Ausbildung erfolgt bereits an serienmäßig gefertigten Farbempfängern. Anmeldungen: nur über die Werksvertretungen.

Metz: Dauer und Art der im Mai beginnenden Servicelehrgänge liegen noch nicht fest.

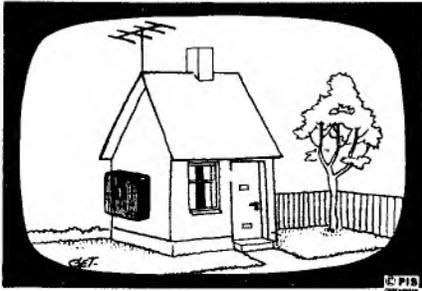
Nordmende: Praxisnahe Lehrgänge für die Techniker der Nordmende-Werksvertretungen und -Niederlassungen begannen schon im September des Vorjahres. Diese Viertage-Kurse sind jetzt offen für alle Techniker des Handels und umfassen sowohl die Theorie als auch die Praxis; Leiter ist Dipl.-Ing. Zaydowicz. Die verfügbaren Plätze für das Jahr 1967 sind jedoch vergeben; Buchungen für 1968 werden im Werk oder bei den Werksvertretungen angenommen.

Philips: Dieses Unternehmen führte im März 1965 den ersten Farbfernsehlehrgang im Bundesgebiet durch. Seither haben etwa 1600 Techniker die jeweils von Montag bis Freitag in Hamburg, Hammerbrookstraße 69, stattfindenden Lehrgänge besucht. Teilnehmer: maximal 40. Anmeldungen nur über die zuständigen Philips-Filialbüros. Die Lehrgänge beschäftigten sich bis Januar 1967 mit den Grundlagen und seither mit dem praktischen Service. Die Kurse des Jahres 1967 sind so gut wie ausgebucht.

Siemens: Am 1. April beginnt in München, Promenadeplatz 12 (Lehrsaal), der erste Kursus für die Servicetechniker des Handels von jeweils fünf Tagen Dauer und mit bis zu 25 Teilnehmern. Der letzte Lehrgang des Jahres beginnt am 6. November. Anmeldung: Vertriebsbüro der Siemens-Electrogeräte GmbH. — Für die eigenen Werkstattstechniker hat Siemens schon seit dem Sommer des Vorjahres Lehrgänge durchgeführt.

Standard Elektrik Lorenz: An den bekannten, aus Heimstudium und Unterricht in den SEL-Niederlassungen zusammengesetzten Farbfernsehlehrgängen mit Baukasten, die bekanntlich nicht kostenfrei sind, beteiligen sich gegenwärtig etwa 3500 Teilnehmer, darunter viele Ausländer. Diese Lehrgangsart wird fortgesetzt, Kurzlehrgänge sind nicht geplant.

Wega: Etwa Ende April beginnen im Werk Fellbach bei Stuttgart Kundendienstlehrgänge für die Techniker im Handel an Wega-Farbfernsehgeräten, jeweils für 12 bis 15 Teilnehmer von montags bis freitags. Anmeldung: Bei der technischen Informationsabteilung von Wega; wegen Ausbuchung der ersten Kurse können Anmeldungen erst wieder für Juli angenommen werden.



Signale

Alles „aus Wand“

„Kommt Wasser aus Wand“ sagten die Angehörigen gewisser weit östlich beheimateter Völker, als sie im Laufe der Kriegshandlungen nach dem Westen gelangten. Hierzulande sind wir es lang gewohnt, neben dem Wasser auch Strom, Gas und Telefon „aus Wand“ zu bekommen, und in vielen Ländern ist es durchaus üblich, auch sein Rundfunkprogramm – zum Teil bereits das Fernsehen – aus einer Steckdose zu beziehen, wozu man keinen vollständigen Empfänger mehr braucht.

Diese Tendenz setzt sich fort etwa mit der Totalversorgung gewisser Siedlungen. Gerade in diesen Wochen wurde bekannt, daß die neue Stadt Wulfen im Landkreis Recklinghausen die größte Antennenanlage Europas bekommt. Hier entstehen Wohnungen für 50 000 Menschen, und alle Haushalte zapfen ihre Hörfunk- und Fernsehprogramme nur noch aus Steckdosen; diese Gemeinschaftsantennen-Anlage braucht ein Hochfrequenzkabel-Netz von nicht weniger als 150 km; die individuelle Antenne ist passe

Aus England vernimmt man von Plänen, die angeblich im Postministerium in Bearbeitung sind und die den Anschluß aller Haushalte an ein breitbandiges Kabel zum Ziel haben sollen. Über dieses würden die Bewohner ein breitgefächertes Programm von „communication“ erhalten – neben Fernsehen und Hörfunk, Fernsprechen und – vielleicht später – Fernsichttelefon auch einen Kontakt für ihre Gas-, Wasser- und Stromzähler, so daß diese von den Zentralen aus abgefragt werden können. Denkbar wäre auch der Anschluß an einen örtlichen Großcomputer, um diesen für Dienste heranzuziehen, etwa zum Zugriff auf das eigene Bankkonto, dessen Stand jederzeit parat wäre und über das man ohne Gang zum Bankschalter oder Ausschreiben eines Schecks verfügen könnte – gut abgesichert gegen mißbräuchliche Benutzung.

Aus dem Ausland

Großbritannien: Der Mersey-Straßentunnel bei Liverpool wird jährlich von ungefähr 800 000 Fahrzeugen durchfahren. Um diesen Verkehrsfluß genau „im Griff“ zu haben und die vier Fahrbahnen exakt nach Verkehrsrichtung freizugeben, bzw. um bei Unfällen sofort eingreifen zu können, wurde der gesamte Tunnel mit einem von EMI gelieferten Fernseh-Überwachungssystem ausgerüstet. Am Tunneleingang Birkenhead stehen im Kontrollraum der Straßenpolizei 14 Monitore, die über Vielfachumschalter mit insgesamt 18 Mini-Fernsehkameras verbunden sind. Zehn davon wurden an wichtigen Punkten im Tunnel angebracht, der Rest beobachtet die beiden Tunneleingänge und die Zufahrtsstraßen. Zwischen dem Fernseh-Kontrollraum und den Polizeidienststellen in Liverpool und Birkenhead, den Straßenpatrouillen und Notdiensten bestehen Fernsprech- und Funktelefonie-Verbindungen. Marconi wird die zweite englische Satelliten-

Bodenstation (Goonhilly II) bauen. Der Auftrag umfaßt eine 28-m-Spiegelantenne und eine mit mehrfacher Betriebssicherheit arbeitende Empfangsanlage, deren Herz ein heliumgekühlter Maser ist. Alle Einrichtungen sind für die Zusammenarbeit mit dem demnächst über dem Atlantik fixierten nächsten Synchron-Satelliten Intelsat III, aber auch mit Early Bird, bestimmt. Der 17-Millionen-DM-Auftrag muß bis April 1968 abgewickelt sein.

Holland: Der Besucher der Niederlande staunt über die enge Besetzung der meisten Häuser mit hohen und vielfach gegliederten Fernsehantennen, vor allem in den westlichen und südwestlichen Landesteilen, wo mit großem Antennenaufwand Fernsehempfang aus den Nachbarländern möglich ist. Gegenseitige Störungen der Anlagen und schwierige Reparaturen sind die Folge, ganz abgesehen von der Verunzierung des Stadtbildes. Vor einiger Zeit hatte die Königin in einer Thronrede die Installation eines ganz Holland umfassenden Zentralantennensystems angedeutet, nachdem die Versuche mit einer solchen Anlage in Bezuidenhout, einem Vorort von Den Haag, günstig ausgefallen waren. Wer sich an diese Einrichtung anschließt und 48 Gulden (rund 53 DM) jährlich bezahlt, bekommt die beiden niederländischen und zwei ausländische Fernsehprogramme sowie 16 UKW-Programme „frei Haus“ geliefert. Die Sparmaßnahmen der holländischen Regierung dürften aber das Großprojekt, das anfangs bestimmte Teile des Landes und später einmal ganz Holland umfassen sollte, zumindest vorläufig scheitern lassen. Private Interessenten, die sich für solche Großvorhaben interessieren – es wurde u. a. die Philips-Tochtergesellschaft Teweja genannt – können nicht zum Zuge kommen, weil die niederländische Gesetzgebung den Bau derartiger Anlagen lediglich der Post gestattet.

Mosaik

In 17,3% aller amerikanischen Haushalte stand Ende 1966 ein Farbfernsehempfänger. In Zahlen: 9,51 Millionen. Ende 1967 sollen es 16 Millionen sein.

250 kW Leistung wird der Standard bei allen Neuanlagen von Kurzwellenrundfunksendern. Neueste Bauvorhaben mit dieser Sendergröße: „Stimme Amerikas“ (neue Relaisstelle in Australien), „Stimme der Anden“, Quito, Radio Ankara, Südatlantik-Relais der British Broadcasting Corporation mit vier Sendern dieser Leistung; Relaisstationen der Deutschen Welle in Portugal und in Mittelamerika. In Afrika sind zur Zeit 22 Kurzwellensender mit 250 kW Leistung in Betrieb, gegenüber sieben vor Jahresfrist.

Der Entwicklungsring Nord (Erno), Bremen, ist an dem 90-Millionen-DM-Auftrag zur Entwicklung zweier Satelliten vom Typ TD 1 und TD 2 beteiligt, den die European Space Research Organisation (Esro) an das Firmenkonsortium Mesh vergeben hat (Mesh: Matra/Frankreich, Erno/Bundesgebiet, Saab/Schweden, Hawker-Siddeley Dynamics/England). Erno wird vom Gesamtauftrag 22 Millionen DM erhalten und dafür die Entwicklung der Mechanik, des Wärmehaushalts, des Gasdüsen-systems für die Lageregelung, des Funktionsüberwachungssystems und einige Bodentestgeräte beisteuern. Beide Satelliten sollen die Wechselwirkung zwischen der Sonnenaktivität und den äußeren Schichten der Erdatmosphäre untersuchen und 1970 bzw. 1971 mit Thor-Delta-Raketen auf ihre Umlaufbahnen gebracht werden. Erno beschäftigt in Bremen etwa 700 Mitarbeiter, darunter 450 Wissenschaftler und Ingenieure; er wird aus den Flugtechnischen Werken (VFW) Bremen und dem Hamburger Flugzeugbau gebildet.

Letzte Meldung

Mit dem Rufzeichen DLØ HM arbeitet während der gesamten Dauer der Hannover-Messe 1967 (29. April bis 7. Mai) eine große Amateurstation vom Messegelände aus. Fünf einzelne Sender, darunter eine im 80-m-Band betriebene Anlage für Funkfernreiben, werden während der Messetage von 9 bis 18 Uhr tätig sein. Einzelheiten bringen wir im nächsten Heft.

Noch mehr Hi-Fi-Geräte: Als neuer Wettbewerber auf dem bundesdeutschen Hi-Fi-Markt wird sich im April die Sylvania Lichttechnik und Elektronik GmbH, Düsseldorf, vorstellen. Das Unternehmen ist eine Tochtergesellschaft der General Telephone & Electronics (GT & E), USA. In Düsseldorf entsteht auch ein Demonstrations-Center für Hi-Fi-Freunde und Fachhändler. Sylvania wollte schon vor Jahresfrist einige Geräte aus dem sehr umfangreichen Fertigungsprogramm der amerikanischen Muttergesellschaft im Bundesgebiet einführen; die günstige Entwicklung auf dem deutschen Hi-Fi-Sektor dürfte den endgültigen Entschluß ausgelöst haben.

Neue Fernsehgerätefabrik in Karlsruhe: In aller Stille wurde auf dem alten Killisfeld in Karlsruhe das neue Fernsehgerätewerk der zur Grundig-Gruppe gehörenden Tonfunk GmbH in Betrieb genommen; die alten Räume in der Werder- und Zimmerstraße sind Ende 1966 aufgegeben worden. Die neue Fabrik stellt 16 000 qm Nutzfläche bereit, davon 12 000 qm in einer verglasten Montagehalle. Entsprechend den modernsten Erkenntnissen sind Materialfluß und Transportwege kostensparend und rationell angelegt worden. Taktfördereinrichtungen bedienen fünf Montagebänder, und am Ende durchlaufen die Fernsehgeräte eine 160 m lange Dauerprüfstrecke. Für die Lehrlingsausbildung stehen besondere Räume zur Verfügung. Eigener Gleisanschluß verbindet den Fabrikkomplex mit dem Rangierbahnhof der Bundesbahn, zwei Rampenanlagen sind speziell für Waggons und Lastkraftwagen vorbereitet.

Richtfunk für Mexico: Eine Richtfunkstrecke mit einer Ausdehnung von etwa 2000 km Länge wird die SEL für die mexikanische Regierung errichten; sie führt von Mexico City bis nach Texas, USA. Bereits im Sommer 1966 hatte die SEL den Auftrag bekommen, 4000 km Richtfunkstrecken einzurichten. Sämtliche Aufträge müssen bis zum Beginn der Olympischen Spiele 1968, die bekanntlich in und bei Mexico City stattfinden, fertiggestellt sein. Die SEL installiert ihr 6-GHz-Richtfunksystem, das die Übertragung von 1800 Ferngesprächen oder einem Fernsehprogramm und vier Tonprogrammen erlaubt. Die meisten Geräte und Ausrüstungen werden vom Lorenz-Werk, Berlin, gefertigt. Die SEL hat daneben noch zahlreiche Richtfunkstrecken und Fernsprecheinrichtungen für die Telefongesellschaft Telefonos de Mexico im Gesamtwert von 25 Millionen DM montiert.

Auftragsrückgang: Die nachlassenden Auftragsgänge und der sich reduzierende Auftragsbestand erforderte auch bei der Stealit Magnesia AG Anpassungsmaßnahmen in personeller Hinsicht, teilweise durch Ausnutzung der Fluktuation, teilweise aber auch durch Kündigungen. Besonders stark betroffen sind die Dralowid-Werke durch die reduzierten Produktionsprogramme der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie, die die Hauptabnehmer für elektronische Bauelemente sind.



Wir ruhen nicht auf unseren Touring-Lorbeeren aus...

Der Touring verdient sich seine Lorbeeren Tag für Tag neu. Seit Jahren ist er Deutschlands meistgekauftes Koffergerät. Berühmt für seinen Klang. Berühmt für seine Qualität und seine Vielseitigkeit.

Jetzt bieten wir Ihnen einen zusätzlichen Touring-Erfolg: Touring-Special 303 und 606, die neuen Autosuper von Schaub-Lorenz. Hergestellt mit den langjährigen Erfahrungen im Bau von Millionen Transistorgeräten. Autosuper, die durch den berühmten Namen „Touring“ bereits vorverkauft sind. Und schon das Kaufinteresse vieler Autobesitzer geweckt haben. Das beweist das große Echo, das unsere Anzeigen in der Motorfachpresse ausgelöst haben.

Und das ist das Besondere: Die neuen Touring-Special wurden entwickelt mit den modernen Erkenntnissen der Raumfahrt-

Hier ist noch ein Erfolgstreffer: Touring-Special!

Elektronik: Kompaktbauweise, Dünnschichttechnik, Silizium-Planar-Transistoren und Tantalkondensatoren. Dadurch sind die Touring-Special stoßsicher, störungsfrei und unempfindlich gegenüber Witterungs- und Temperatureinflüssen. Beweis genug für neue Touring-Lorbeeren?

Mit 4 verschiedenen Typen führen Sie ein komplettes Autosuper-Programm: *Touring-Special 303* mit 3 Wellenbereichen; *Touring-Special 606* mit 4 Wellenbereichen, UKW-Abstimmautomatik, 5 Stationstasten. Beide Geräte mit separater Phono-schaltung, dadurch kann ein Kassetten-Tonbandgerät vom Autosuper aus bedient werden.

Car Radio CR 101 mit MW und LW; *Car Radio CR 202* mit UKW und MW. — Alle Schaub-Lorenz Autosuper lassen sich schnell und ohne großen Arbeitsaufwand in jeden Kfz-Typ einbauen.

Das Franzis-Fachbuch-Gesamtprogramm 1967

Fach- und Lehrbücher

DR. FRITZ BERGTOLD **Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker** 3. Aufl. 376 Seiten, 360 Bilder. Leinen 29.80 DM

WERNER W. DIEFENBACH **Amateurfunk-Handbuch** 7. Aufl. 348 Seiten, 383 Bilder, 32 Tabellen. Leinen 24.80 DM

W. W. DIEFENBACH **Vademekum für den Kurzwellen-Amateur** 3. Aufl. 64 Seiten, 22 Bilder. Kart. 5.90 DM

GÜNTHER FELLBAUM **Fernseh-Service-Handbuch** Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung. 3. Aufl. 564 Seiten, 625 Bilder, 50 Tabellen. Leinen 47 DM

● DIPL.-ING. HORST GESCHWINDE **Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme** 2. Aufl. 60 S., 44 Bilder, 6 Taf. Kart. 12.80 DM

DR. RUDOLF GOLDAMMER und DIPL.-PHYS. WOLFG. SPENGLER **Der Fernseh-Empfänger** Funktion und Schaltungstechnik 4. Aufl. 200 Seiten, 254 Bilder, 2 Tabellen, 1 Tafel. Leinen 21.80 DM

A. KNEISSL **Gemeinschaftsantennen-Baufibel** für Architekten, Bautechniker und Installateure. 36 Seiten, 23 Bilder. Kart. 2.50 DM

● OTTO LIMANN **Fernsehtechnik ohne Ballast** Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. 7. Aufl. 1967. 340 Seiten, 500 Bilder, 1 Schaltungsbeilage. Plastik 19.80 DM. In Vorher

● OTTO LIMANN **Funktechnik ohne Ballast** Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren u. m. Transistoren. 9. Aufl. 1967. 340 S., 560 Bild., 8 Taf. Plastik 19.80 DM

LIMANN-HASSEL **Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker** 2. und 3. Aufl. Zwei Bände. Band 1: 416 Seiten, 237 Bilder, 86 Tafeln und Nomogramme. Leinen 29.80 DM – Band 2 in 3. Auflage in Vorbereitung: etwa 350 Seiten, 300 Bilder, 20 Tafeln und Nomogramme. Leinen etwa 35 DM

● HERBERT G. MENDE **Leitfaden der Transistortechnik** 4. Aufl. 308 Seiten, 294 Bilder, 22 Tabellen. Leinen 29.80 DM. Im Druck

DR. ADOLF RENARDY **Fachzeichnen für Radio- und Fernsehtechniker** 112 Seiten, 95 Tafeln. Kart. 15.80 DM

● DR. ADOLF RENARDY **Radio-Service-Handbuch** Leitfaden der Radio-Reparatur für Röhren- und Transistorgeräte. 4. Aufl. 348 Seiten, 220 Bilder, 25 Tabellen. Leinen 29.80 DM. Im Druck

HEINZ RICHTER **Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie** 5. Aufl. 304 Seiten, 364 Bilder, 34 Tabellen. Leinen 26.80 DM

HELMUT SCHWEITZER **Röhren-Meßtechnik** 192 Seiten, 118 Bilder. Leinen 13.80 DM

● LOTHAR STARKE/HEINR. BERNHARD **Leitfaden der Elektronik** für Gewerbe- und Berufsschulen und für den Selbstunterricht. Zwei Teile. Teil 1. 2. Aufl. 220 Seiten, 174 Bilder, 13 Tabellen. Kart. 19.80 DM Teil 2. 2. Aufl. 148 Seiten, 102 Bilder, 11 Tabellen. Kart. 15.80 DM

DR. HERBERT STÖLLNER **Praktische Impulstechnik** 228 Seiten, 314 Bilder, 3 Tabellen, 1 Tafel. Leinen 24.80 DM

● DR. KLAUS WELLAND **Farbfernsehen** 2. Aufl. 1967. 52 Seiten Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. Kart. 10.– DM

E. F. WARNE **Tonbandtechnik ohne Ballast** 152 Seiten, 107 Bilder, 4 Schaltungspläne. Plastik 19.80 DM

● GERHARD WOLF **Oszillografen und ihre Breitbandverstärker** 2. Aufl. 308 Seiten, 300 Bilder, 2 Tabellen. Leinen 29.80 DM

Service-Werkstattbücher

WERNER ARING **Fernseh-Bildfehler-Fibel** 2. Aufl. 244 Seiten, über 200 Bilder, 21 Tabellen. Plastik 22.80 DM

HEINRICH BENDER **Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich** 256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. Plastik 19.80 DM

● GERHARD HEINRICHS **Fernseh-Service praktisch und rationell** 256 Seiten, 171 Bilder. Plastik 22.80 DM

HEINZ LUMMER **Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern** 2. Aufl. 144 Seiten, 102 Bilder, 14 Tabellen. Plastik 15.80 DM

ERNST NIEDER **Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker** 2. Aufl. 260 Seiten, 215 Bilder. Plastik 19.80 DM

FRANZIS-VERLAG 8 München 37

Zu beziehen durch alle Buch- und viele Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

wir wissen
alles aus
franzis
fachbüchern '67

Neuerscheinungen und
Neuaufgaben Ende 1966/Frühjahr 1967



Rundfunk- und
Fernsehtechnik
Elektronik

Taschen-Lehrbücher

● DR. FRITZ BERGTOLD **Moderne Schallplattentechnik** Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe und Stereotechnik. 2. Aufl. 264 Seiten, 288 Bilder. Plastik 9.80 DM

● W. W. DIEFENBACH **Bastelpraxis** Taschen-Lehrbuch des Radio- und Elektronik-Selbstbaues. 5. Aufl. in Vorbereitung. 428 Seiten, 417 Bilder, 34 Tabellen. Plastik 16.80 DM

PROF. DR. WILH. HASEL **Allgem. Elektrotechnik u. Elektronik** für naturwissenschaftliche und technische Berufe. 464 Seiten, 412 Bilder, 28 Tafeln und 226 Zahlenbeispiele. Plastik 24.80 DM

● FERDINAND JACOBS **Lehrgang Radiotechnik** Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. 9. Aufl. erscheint Sommer 1967. Etwa 360 Seiten, etwa 300 Bilder. Plastik 16.80 DM

KURT LEUCHT **Die elektrischen Grundlagen der Radio-technik** Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium. 8. Aufl. 1966. 272 Seiten, 169 Bilder, 1 Lösungsheft. Plastik 9.80 DM

HERBERT G. MENDE **Antennenpraxis** 9. Aufl. 196 Seiten, 121 Bilder, 22 Tabellen. Plastik 9.80 DM

DIPL.-ING. GEORG ROSE **Formelsammlung für den Radio-Praktiker** 9. Aufl. 168 Seiten, 183 Bilder. Plastik 9.80 DM

Telefunken-Labor- und -Fachbücher, Taschen-Tabellen

● TELEFUNKEN-Laborbücher für Entwicklung, Werkstatt und Service. Band 1, 2, 3 und 4, 7. bis 1. Aufl. 404/384/388/356 Seiten mit 525/580/430/410 Bildern. Plastik je 9.80 DM

TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Der Transistor I und II** 5./2. Aufl. 224/190 Seiten mit 270/206 Bildern. Plastik je 12.80 DM

TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Halbleiter-Lexikon** 342 Seiten mit über 350 Bildern. Plastik 19.80 DM

● TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Farbfernsehtechnik I** 170 Seiten, 86 Bilder. Plastik 15.80 DM

● HERBERT G. MENDE **Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle** 6. Aufl. 240 Seiten, 88 Bilder. Glanzf. 9.80 DM

● DIPL.-ING. JÜRGEN SCHWANDT **Röhren-Taschen-Tabelle** 11. Aufl. in Vorb. 238 Seiten, 820 Sockelschalt. Glanzfolienband 9.80 DM

Populäre Technik, Hobbys

GERD BENDER **Das elektronische Foto-Blitzgerät** 2. Aufl. 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. Glanzfolienband 7.90 DM

DIPL.-ING. GERHARD HENNIG **Ingenieur in USA** Betrachtungen und Erlebnisse. 192 Seiten. Glanzfolienband 9.80 DM

F. C. JUDD **Elektronische Musik** Musik aus der Retorte. 64 Seiten, 38 Bilder. Glanzfolienband 6.90 DM

DR.-ING. HANS KNOBLOCH **Der Tonband-Amateur** Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm-Vertonung. 7. Aufl. 176 Seiten, 88 Bilder. Glanzfolienband 9.80 DM

HERBERT G. MENDE **Elektronik und was dahinter steckt** 3. Aufl. 108 Seiten, 70 Bilder. Glanzfolienband 6.90 DM

HERBERT G. MENDE **Radar in Natur, Wissenschaft und Technik** 2. Aufl. 116 Seiten, 33 Bild., 2 Tab. Glanzfolienband 6.90 DM

● D. C. van REIJENDAM **Das ist Radio** Eine populäre Einführung in die Radiotechnik. 240 Seiten, 242 Bilder. Leinen 16.80 DM

DIPL.-ING. HEINZ SCHMIDT **Dia-Vertonung** Technik und Tongestaltung. 192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen. Glanzfolienband 12.80 DM

Die frühen Entwicklungsunterlagen des 4000 Report schienen uns so interessant zu sein, daß wir sie Ihnen in Form einer Anzeigerserie vorstellen möchten.

4



Entwicklungsstadien eines berühmten Tonbandgerätes

Eine patente Sache, so ein Patent

Denn es sorgt dafür, daß uns das Uher 4000 Report niemand nachmacht. Und wofür das gut ist, wissen Sie: Sogar in den USA kauft man heute mit Vorliebe das Uher 4000 Report. Genauso wie in Kanada, in England, Frankreich und Italien, ja in der ganzen Welt. Führende Rundfunkanstalten wie NBC und BBC, ungezählte Wissenschaftler, Weltreisende, Forscher und Tonbandamateure verwenden das Uher 4000 Report. Und alles das, weil eines Tages eine gute Idee zu Papier gebracht – und ausgeführt wurde. Vielleicht haben Sie unsere kleine Serie »Entwicklungsstadien eines berühmten Tonbandgerätes« verfolgt. Dann wird es Sie auch interessieren, daß wir Ihnen die Originalmodelle und Dokumente auf der Messe Hannover 1967 und auf der Funkausstellung 1967 in Berlin zeigen werden. Bitte besuchen Sie uns!

UHER

UHER WERKE MÜNCHEN

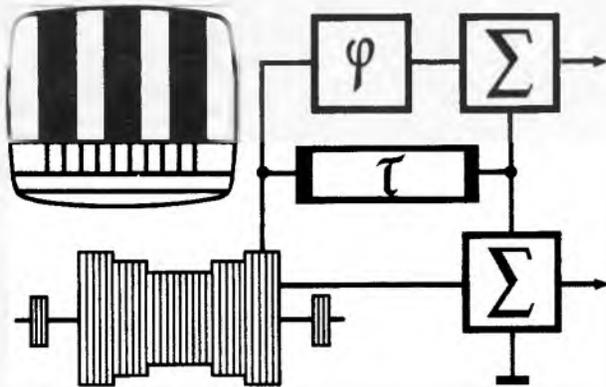
Spezialfabrik für Tonbandgeräte 8 München 47 Postfach 37



UHER 4000 REPORT L

PAL-Farbfernseh- technik

Von Ing. F. Möhring



**Einführung in die PAL-Kodierung,
mit 40 Seiten Farbfernsehservice**

186 Seiten, 3 ausklappbare Blockschaltbilder,

106 originalfarbige Bildschirmfotos,

46 Farb- und 150 Schwarzweiß-Darstellungen,

25 Fotos und 47 Oszillogramme. In Vierfarben-

Buchdruck mit cellophanisiertem Umschlag DM 24.80

Der bekannte Fachschriftsteller behandelt in dieser beachtenswerten Neuerscheinung lückenlos die Grundlagen der PAL-Farbfernsehetechnik. **Aus dem Inhalt:** Grundbegriffe der Farbmeterik · Modulationsarten · PAL-Farbfernsehübertragungsverfahren · PAL-Farbkodierung · PAL-Farbfernsehempfänger · Abgleich und Einstellungen am Farbfernsehempfänger · Literaturverzeichnis

FERNSEH-SERVICE

Das inhalts- und umfangreichste Werk von Ingenieur M. Tadej

888 Seiten, 805 Abbildungen, Skizzen, Tabellen, 10 ausschlagbare Schaltbilder und großer Bildfehlerindex, Format 24 x 17 cm, Ganzleinen DM 98.80

Jede Art von Reparatur, einfache und komplizierte Vorgänge werden in übersichtlicher Form behandelt. Die Fehlerbegrenzung und -bestimmung ist durch das Suchprinzip aufs äußerste vereinfacht und ermöglicht eine schnelle Fehlerbehebung.

Aus Besprechungen: Der reichbebilderte Fehlerindex erleichtert das Erkennen der Schäden und wird dazu beitragen, den Fernsehgeräte-Kundendienst **billiger** und **schneller** zu gestalten.

Wer gewissenhaft die Probleme des Fernseh-Service verarbeiten und in der Praxis anwenden will, wird diesem Werk in seiner technischen Bibliothek einen sehr bevorzugten Platz einräumen, am besten gleich **griffbereit in der Werkstatt**.

Radio-tv-Service, Basel

J. KAMMERLOHER

HOCHFREQUENZ

Ein Begriff für jeden Funktechniker

TRANSISTOREN

- I: **Elektromagnetische Schwingungskreise und Antennen**
- II: **Elektronenröhren und Verstärker**, 7. Aufl., 344 S., 290 Abb.
- III: **Gleichrichter**, 4. Auflage, 402 S., 285 Abb., 78 Beispiele

- I: **Grundlagen und Niederfrequenzverstärker**, 3. Auflage
- II: **Probleme des Mittelwellensupers**, 199 Seiten, 98 Abb.
- III: **Berechnung eines UKW-Transistor-Supers**, 124 S., 94 A.

RÖHREN

TRANSISTOREN NF-VERSTÄRKER

ANTENNENTECHNIK

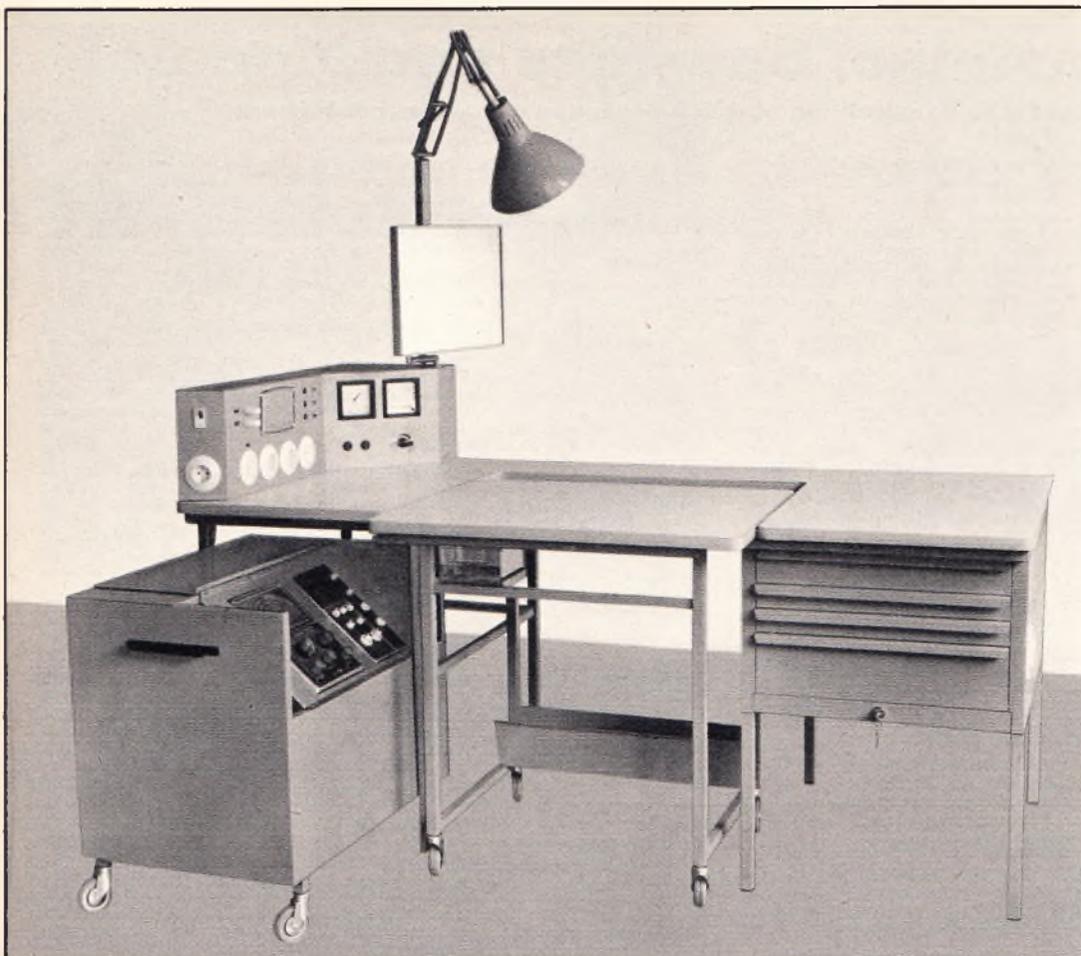
DER KLEINTRAFO

Von R. KÜHN, 2. erw. Aufl.
228 S., 52 Abb., 103 Tab. Glanzkart. 25.80

Von W. KNOBLOCH
304 S., 242 Abb., 5 Tab. Geb. 26.80

Von OXLEY/NOWAK, 3. Aufl.
286 S., 302 Abb., 2 Taf., 8 Tab. Halbl. 18.—

C. F. WINTER'SCHE VERLAGSHANDLUNG 821 PRIEN AM CHIEMSEE



Knecht Arbeitstische
ein voller Erfolg in Ihrer Werkstatt

Knecht Arbeitstische
bringen nachweisl. bis 15% Mehrleistung

Knecht Arbeitstische
kommen aus der Praxis für die Praxis

Knecht Arbeitstische
sind billiger als von Ihnen selbst hergestellte Arbeitsplätze

Knecht Arbeitstische
somit abschreibbar

Fordern Sie Prospektmaterial
und Preisliste an.

K. Knecht KG

Werkstatteinrichtungsbau

741 Reutlingen, Ruf 66 30 u. 63 06

Gebrauchsmusterschutz 1885899 · Deutsches Patentamt

Ein neuer Begriff:

SASCO-DISTRIBUTION

Was ist das?

Für Sie bedeutet es – weniger Arbeit.
Jemand, der dafür sorgt, daß Sie künftig
statt vier, sechs oder zehn Bestellungen an vier,
sechs oder zehn Elektronikfirmen nur eine
einzige Bestellung erteilen müssen. An Ihren

Distributor. An Sasco. Schriftlich oder telefonisch.
Durch einen Anruf bei uns sind Sie mit den
führenden Elektronikherstellern der Welt
verbunden. Weil wir ihre Bauelemente auf
Lager haben.

Zu Ihrem Vorteil: Zoll, Fracht, Eilsendungen –
das haben wir für Sie alles schon erledigt.
Kein Warten auf die verschiedenen Lieferungen
mehr. Stellen Sie uns auf die Probe!
Fordern Sie unseren Katalog an.

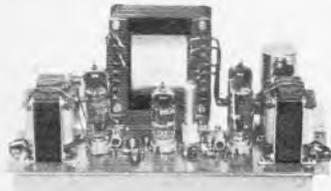
SASCO

GMBH

8000 München 90 · Chiemgaustrasse 109
Telefon 0811/405997 · Telex sascod 5-28004

Neue Bausteine, Bausätze und Module!

Durch ausgereifte Konstruktion eine Revolution in der Selbstbautechnik



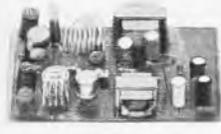
Stereo-Verstärker-Bausatz VB 10
Zur Erstellung eines hochwertigen Stereo-Verstärkers mit 2 x 3,5 W Musikleistung. Das Verstärkerkit ist auf einer gedr. Schaltung aufgebaut, welches auf ein stabiles Chassis montiert wird. Das Netzteil ist überdimensioniert und wird auf einem getrennten Metallchassis aufgebaut.
Techn. Daten: Frequ.-Ber.: 40 bis 15 000 Hz, Eing. hochohmig, 2 x 500 mV, Sprechleistg. 2 x 3,5 W, Rö.: ECC 83, 2 x EL 84. Kompl. Bausatz Bauanleitung einzeln 1,—

von Rö. bis zur kleinsten Schraube **98.50**

Verstärker-Bausatz VB 11 enthält sämtliche Bauteile des obigen Verst.-Bausatzes außer dem Netzteil **68.—**

Verstärker-Bausatz VB 20, 16 W. Zum Bau eines hochwertigen Leistungsverstärkers. Enthält sämtliche Bauteile auf einer gedr. Schaltung. Der Nachbau ist daher vollkommen unproblematisch.
Techn. Daten: Musikleistung 16 W, Frequ.-Ber.: 60–15 000 Hz, Eing. hochohmig 250 mV, Rö.: ECC 83, 2 x EL 84, komplett mit Netzteil, enthält alle Bauteile von der Rö. bis zur kleinsten Schraube **98.50**

VB 21, 16-W-Verst.-Bausatz, wie oben, jedoch ohne Netzteil **68.—**



Miniatursender KM 2 für das 2-m-Band
Beschreibung in Funkschau 1967, H 2, S. 45 u. 46.
Bauteile: Platine 3.50, Übertrager U 1 3.—, dito U 2 3.50, HF-Drossel —.50, Heißeleiter HL —.50, Quarz HC 18 U, 72.1–72.9 MHz 28.—, AFY 11 Siemens 18.— od. AFY 18 Siemens 10.50, 2 SB 75 od. ähnlich 3.—, 2 SB 77 od. ähnlich 3.50, Trimmer, 4–20 pF —.75, alle Widerst. u. Kondensatoren 5.00. Die folgenden Bausätze können nur kpl. bezogen werden. Bei Teilbestellung gelten Einzelteilpreise. Mindeststellwert DM 28.—

Bausatz I, mit allen Bauteilen, Quarz usw. u. 2 Trans. AFY 11 **89.—**
Bausatz II, mit allen Bauteilen, Quarz usw. u. 2 Trans. AF 108 **62.—**



Block-Module ermöglichen funktionssichere u. qualitativ hochwertige Geräte aufzubauen

BM 1 Phono-Vorverstärker, für magnetische Tonabnehmer mit entsprechender Entzerrer Charakteristik. Das Modul hält die Hi-Fi-Empfehlung von RIAA ein.
Techn. Daten: 2 Trans., Ein- u. Ausg., Imp. 100 kΩ, Verstärkung 28 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV, max. Ausg.-Leistg. 3 V, Verzerrung 0,15 %, Stromversorgung 9–12 V **14.50**

BM 2 Tonband-Vorverstärker, mit entspr. Frequ.-Charakteristik von 30 Hz bis 15 kHz.
Techn. Daten: 3 Trans., Eing.-Imp. 100 kΩ, Verstärkung 25 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV, max. Ausg.-Leistg. 3 V, Verzerrung 0,15 %, benötigte Spanng. 9–12 V **14.75**

BM 3 Mikrofon-Vorverstärker, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz–50 kHz, sehr rauscharm.
Techn. Daten: Eing.-Imp. 50–100 kΩ, Verstärkung 28 dB, max.



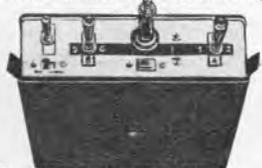
3-W-Transistor-Verstärker
NF-Verstärker von hoher Qualität, für Rundfunk und Phono-zwecke, 4 Trans., Betriebsbsp. 9 V, Ausg.-Imp. 8 u. 16 Ω, Sprechleistg. 3 W, Maße: 75 x 55 x 30 mm
Bei Abnahme von mehr als 5 Stück à **25.50**



ZF-Modul IF 5. ZF-Verstärker für 455 kHz. Dieses Modul eignet sich hervorragend für den Selbstbau von Sprech- u. Funkgeräten und AM Radios.
2 Trans., 1 Diode, 3 Bandfilter, Druckgangverstärkung 66 dB, Bandbreite 4 kHz bei 3 dB, Betriebsbsp. 9 V, Maße: 60 x 25 x 20 mm **14.50**

Trans.-NF-Verstärker KM 201, mit folgenden Eigenschaften: Sprechleistg. 1,8 bis 2 W, Minuspol an Masse, 2 Sil.-Trans. RC 108, 1 Gegenaktkomplementärpärchen AC 153, AC 176, Ausg.-Widerstand 5–16 Ω, Frequ.-Gang 20–25 000 Hz, Da gleiche Massepotentialität, paßt dieser Verstärker zu dem 2-m-Bausatz, Bausatz m. Platine u. all. Teilen **17.50**

Philips Funkfernsteuerung



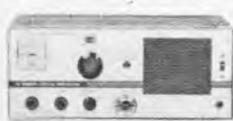
Funkfernsteuer-Sender FFS 2. Dieser enthält in der Grundausstattung einen volltransistorisierten Sender mit 250 mW Output, Frequ. 40,68 MHz. Kann auch auf 27,12 MHz betrieben werden. 2 Kanäle sind in der Grundausstattung inbegriffen. Max. Kanalzahl 10, davon 2 simultan zu betreiben. Reichweite 2,8 km, eingeb. Batterie für 12 V, Metallgehäuse 165 x 165 x 55 mm, Gew. 680 g, Kpl. Bausatz mit allen benötigten Teilen **139.—**

Ergänzungssatz für Kanäle 3 u. 4, Typ FSS 4, sowie Ergänzungssatz für Kanäle 7 u. 8, Typ FSS 8 je **25.—**
Erg.-Satz für Kanäle 5 u. 6, inklusive Simultangeber u. Kanal-Steuerknüppel Typ FSS 6 47.—, **Erg.-Satz für Kanal 9 u. 10**, mit 2 Kanal-Steuerknüppeln 32.—



Philips Fernsteuer-Empfänger FFE II. Dieser Empfänger ist nach Gesichtspunkten höchster Betriebssicherheit konstruiert und eignet sich sowohl für Flugmodelle, als auch für Schiffs- und Automodelle. Die Eing.-Empf. beträgt 8 µV für das sichere Ansprechen der Relais. Dies sichert eine Reichweite von 2,5–3 km. 6 Trans., 2 Dioden, lange Betriebszeit durch geringen Stromverbrauch, Leerlauf nur 6 mA, gelastet ca. 25 mA. Das geringe Gewicht von 83 g und die günstige Abmessung von 82 x 39 x 32 mm ermöglichen den Einbau auch in kleine Segelflugmodelle. **Bausatz kpl.**, mit allen Bauteilen für 2 Kanäle mit Schaltstufen, Frequ. 40,68 bzw. 27,12 MHz **110.—**

Erweiterungssatz Typ FFE 4, für Kanal 3 u. 4, Typ FFE 6 für Kanal 5 u. 6, Typ FFE 8 für Kanal 7 u. 8 sowie Typ FFE 10 für Kanal 9 u. 10 je **59.—**



5-Watt-Funksprechgerät X 23 a, das wohl beste Funkgerät f. d. 11-m-Band, ist in Deutschland jedoch wegen der hohen Sendeleistg. nicht zugelassen. Es kann aber auf Grund der 24 Sende- u. Empf.-Kanäle, die alle quarzstabilisiert sind, als Monitor f. d. 11-m-Band genommen werden.
Techn. Daten: 10 Rö., 6 Dioden, 2 Trans. Empf.-Doppelsuper, Sendeleistung 5 W Input, Output 3,5–4 W, eingeb. Stromversorg.-Teil f. 6 V und 220 V, Kpl. m. allen Quarzen und Keramikmikrofon **698.—**

5-Trans.-Handfunksprechgerät WT 515. Durch 5 Transistoren sind Empfindlichkeit u. Sprechleistung und dadurch die Modulation verbessert. Modulationsart: Amplitudenmodulation A 3 Empfänger; Pendler mit 3stufigem NF-Verstärker u. Gegenakt-Endstufe. Reichweite 0,5–1 km, Frequ. 28,5 MHz für Amateurfunker 1 St. **62.—** Paar **120.—**



Funksprechgerät WT 600
Mit Superhet Empfänger, 6 Trans., Sender 2stufig, quartzesteuert, Sendefrequ. 28,5 MHz, Input ca. 100 mW, Modulationsart A 3 Empfänger quartzesteuert, Zwischenfrequenz 455 kHz, NF-Output 100 mW, Betriebsart: Wechselsprechen 1 St. **69.50** Paar **135.—**



Silber-Star-Transceiver 910 A
9-Trans.-Funksprechgerät für 28,5 MHz. Mit diesem Gerät wurde ein Amateurfunk QSO über 3000 km gefahren und zwar zwischen Nürnberg und Maskau. Empf. Superhet mit HF Vorstufe, ZF 455 kHz, Empf.-Oszillator quartzesteuert. Sender 2stufig, Input 250 mW, ebenfalls quartzesteuert, hochstabiles Metallgeh. 1 St. **135.—** Paar **265.—**



Miniatur-Quarze HC 18 U, zum Umhau anderer Funksprechgeräte auf das 10-m-Amateurband. **Sendequarz 28,5 MHz 7.50**
Empfangsquarz 28,045 MHz 7.50

Schure Amateurmikrofon CR 81 A, hochstabiles Gußgehäuse, Frequ.-Ber. bewußt auf Sprach-Frequ. beschnitten, mit passendem Stecker für NCX 5 St 700 usw. **34.50**

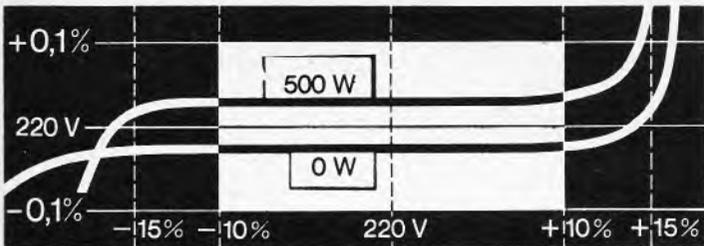
HKM 42 Keram. Mikrofon, mit „Push-to-talk“-Schalter uf. für Amateure, Frequ. 250–4000 Hz, Kugelcharakteristik, Spiralschnur ausgezogen 1,20 m **29.50**

HM 44 Dyn.-Stielmikrofon, mit „Push-to-talk“-Schalter, Frequ. 80–8000 Hz, Ausg. 50 kΩ, 1,20 m Kabel **18.50**

Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Aufträge unt. 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.—, sonst Aufschlag 5.—, Teilzahlung ab 100.—, hierzu Alters- und Berufsangabe. Katalog gegen Voreinsendung von 1.— für Portospesen.

Klaus Conrad

8452 Hirschau/Bay. Abt. F 6 Ruf 0 96 22/2 24
Filiale: Nürnberg, Lorenzerstraße 26, Ruf 22 12 19



WS-6: typische Regelkurven

konstantes Netz durch WuG-Spannungs-Stabilisatoren mit Kaltleiter-Brücke*

* = DBP 1053 631, DBP 1066 661

0,1%

Typ	Leistung	Regelbereich
WS-30	3000 W	187 ... 242 V
WS-6	1000 W	209 ... 231 V
	500 W	198 ... 242 V
Eigenklirrfaktor	0 ... 1000 W/50 Hz \leq 0,8%	
Frequenzbereich	45 ... 55 Hz	
Regelzeitkonstante	ca. 0,05 Sek.	

- Seit 13 Jahren bewährt, von Serie zu Serie verbessert
- Kurze Lieferzeit, sichere Garantiedaten
- Echte Effektivwert-Stabilisierung für alle Anwendungen
- Oberwellenbildung und Ausregelzeit extrem klein
- Zulassungsfähig für Zählereichungen (PTB)
- Hohe Langzeitkonstanz, wartungsfreier Dauerbetrieb

Auch für andere Leistungsbereiche und Spezialaufgaben liefern wir Stabilisatoren und vollständige Anlagen. Fordern Sie unsere ausführlichen Datenblätter an.



WANDEL U. GOLTERMANN

741 Reutlingen · Tel. 07121/226 · Telex 07 29833

HACO-VERSAND bietet mehr:

Flächenantennen K 21—60

Stalle FA 2/45	DM 13,45
FA 4/45	DM 23,50
FA 12/45	DM 15,—
Wisi EE 04	DM 24,50
Andra 4504	DM 13,45
4506	DM 15,—
1 LMG 4	DM 15,—
1 LMG 6	DM 16,50

UHF-Yagi-Antennen K 21—60

Andra DFA 1 LM 13	DM 18,—
DFA 1 LM 18	DM 25,—
DFA 1 LM 27	DM 35,—
Stalle LAG 13/45	DM 15,—
LAG 19/45	DM 22,50
LAG 28/45	DM 30,—

VHF-Antennen K 5—12

Stalle LA 4/3	DM 7,35
LA 6/3	DM 13,70
LA 10/3	DM 19,75
Andra LBA 1 S 7	DM 14,50
LBA 1 S 10	DM 21,40
LBA 1 S 13	DM 25,50

Filter und Weichen

Andra AKF 561	DM 9,25
AKF 763	DM 6,50
AKF 501	DM 8,—
AKF 703	DM 5,75
Stalle KF 60 oben	DM 8,10
Tf 60 unten	DM 5,85
Kf 240 oben	DM 8,—
Tf 240 unten	DM 4,72

Hochfrequenzkabel:

Bandkabel versilbert	DM 14,30 %
Bandkabel vers., verst.	DM 16,50 %
Koax.-Kabel vers.	DM 50,— %
Nogoton-Konverter	DM 65,— %
Schaumstoffltg.	DM 28,— %
Schlauchltg. vers.	DM 24,— %

Bitte Sonderliste über Röhren, Kondensatoren, usw. anfordern.

HACO-VERSAND

468 WANNE-EICKEL

Schulstraße 21, Telefon 7 56 74

KÄLTE-SPRAY 75



zur raschen Feststellung von
thermisch bedingten Aussetz-
fehlern im gesamten Bereich der
Elektronik und Elektrotechnik.

Ein wirksames Mittel zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen, Silizium-Dioden usw. Verhindert Hitzeschäden während des Lötvorganges und kann Haarrisse kenntlich machen. Dient zur sofortigen „Kaltanzeige“ unmittelbar nach Abschalten des Gerätes. Mit KÄLTE-SPRAY 75 erreichen Sie eine Maximaltemperatur von -42°C .

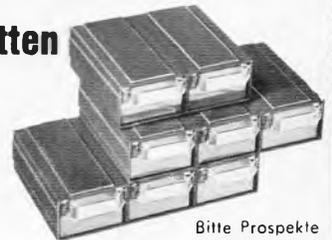
Fordern Sie bitte weitere kostenlose Unterlagen mit Anwendungsbeispielen und den Kontaktbrief Nr. 3.

KONTAKT CHEMIE

7550 RASTATT · WESTERN-GERMANY · POSTFACH 52 · TELEFON 42 96

Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

TEKO-Plastik-Kassetten



Mittels angebrachter konischer Gleitbahnen sind sie beliebig zusammensetzbar (Baukastenform). Erweiterung nach Bedarf möglich. Jede Kassette ist dreifach unterteilbar. Beschriftungsmöglichkeit unter der Griffmuschel.

Lieferbar in den Farben:
elfenbein, gelb, hellgrau, dunkelgrau,
grün, blau, rot und transparent

Bitte Prospekte
und Muster
anfordern!

Type Minor	T 121 x B 62 x H 39 mm, Preis je Stück	DM 1,95
Type Major	T 121 x B 123 x H 54 mm, Preis je Stück	DM 4,30
Type Maximus	L 170 x B 250 x H 80 mm, Preis je Stück	DM 8,60

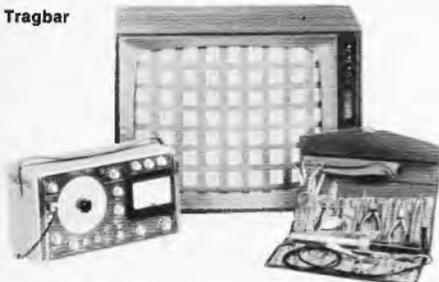
Generalvertretung für die Bundesrepublik.

Erwin Scheicher & Co. OHG

8013 Grandsdorf, Post Haar, Brünnsteinstraße 12, Telefon 08 11 / 46 60 35

Universal- Prüf- und Testgerät für TV-TESTER

Tragbar



Ein CARAMANT-Qualitäts-Erzeugnis

Type TR-0809/A

Die formschöne Ausführung, gepaart mit stabilem mechanischen Aufbau, sichert mit solider Elektronik Funktion und lange Lebensdauer. Infolge des geringen Gewichtes (etwa 9 kg) und den kompakten Dimensionen kann dieses Gerät nicht nur in den Reparatur-Werkstätten, sondern auch beim Kunden, bei dem im Hause zu leistenden Servicedienst angewendet werden. Durch seine elektrische Konzeption eignet es sich zur Prüfung und Reparatur aller Stufen von Fernsehgeräten sowie AM- und FM-Empfangsgeräten. Das Gerät enthält einen den CCIR- und OIRT-Fernsehnormen entsprechenden Hochfrequenz-Signalgenerator, einen Bildmuster-generator, einen AM/FM-Oszillator, einen Hochfrequenz- und Hochspannungs-Röhrenvoltmeter, einen Kristallkalibrator und überdies noch ein komplettes Werkzeugbesteck sowie Meßzubehör.

(Eigene Service-Werkstatt)

Lieferung auch durch den autorisierten Fachhandel

DM 1290.—

CARAMANT Gesellschaft für Technik und Industrie mbH, 62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postf. 1145, Tel. (0 61 21) 30 50 40, FS 4186 508 cmtid

Marckophon



Dieser Saphirnadel-Reiniger ist ein konkurrenzloser Artikel mit guten Verkaufs-Chancen. Er sollte im Verkaufs-Sortiment eines jeden Rundfunkhändlers enthalten sein. Dieses handliche Pflegegerät und viele weitere für Sie interessante Artikel enthält unser Programm. Bitte, fordern Sie ausführlichen Prospekt an



Wir stellen aus:
Hannover-Messe
Halle 10
Stand 2110A

Marckophon
Gebrüder Merten, Elektrotechnische Fabriken
527 Gummersbach/Rhld., Telefon (02261) 2991



**ANTENNENSTECKER
UND BUCHSEN**

NACH IEC- UND DIN-NORM

Kein Löten!

Montage der Stecker durch einfache und zeitsparende Quetschverbindung



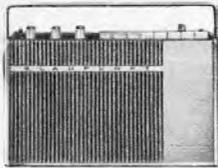
Kein Schrauben!

Buchse eindrücken und schon fester Sitz im Chassis durch Einrasten von 2 federnden Keilen

Schnell · Bequem · Fortschrittlich

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 68 66 36 · TELEX 018 3057



Kofferradio-Sonderangebote

Blaupunkt Riviera Omnimat 95800
Holzgeh. mit Kunstlederbez. in mittelgrau od. teakfarb. 4 Wellenber., 11 Trans., 11 Diaden, 8+1 AM, 13 FM-Kr. Getrennte Abstimmung, 8 Druckst., davon 3 UKW-Stationstast. Beleuchtete Skala, 4 W Ausgangsleist. bei Autobetrieb. Anschluß für Netzteil. **DM 237.-**
Autohalterung HV 570 DM 31.-, Netzl. DM 28.-

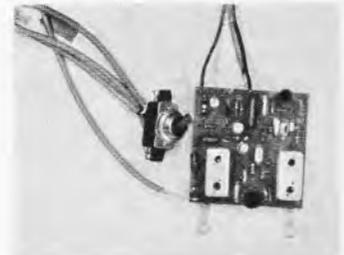
- | | |
|---|---|
| Telefunken Bojazzo TS 101
7 AM—12 FM-Kreise, 4 Wellenber., Kurzwellenlupe für alle KW-Bänder, 19-m-bis 49-m-Band mit Luxemburg-Eichung. Holzgeh. mit Kunstlederbez. DM 224.- | Blaupunkt Diva L DM 143.- |
| Graetz Pagina 43 C DM 129.- | Philips Dorette cut. DM 172.- |
| Graetz Page 45 L DM 176.- | Philips Colette DM 199.- |
| Blaupunkt Derby 660 DM 198.- | mit Netzteil kompl. DM 198.- |
| Schaub-Lorenz Amigo S (Lang- od. Kurzw.) | |

Telefunken-Cassetten-Tonbandgerät Mgt. 401
Zweispur, Cassetten-System DC-International. Fünfstufiger Transistorverstärker mit Gegentaktendstufe 2 W. Spieldauer 2 x 45 od. 2 x 60 Minuten **DM 225.-**
(Preis einschl. dyn. Mikrofon TD 7 C, Tonleitung und 1 Cassette DC 90)
Verlangen Sie bei Bedarf unsere Sonderpreisliste über BLAUPUNKT-Autoradiogeräte und sämtl. Zubehör. Nachnahmeversand ab Aachen.

WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandl., 51 Aachen, Am Lavenstein 8, Tel. 3 67 26

**Ton-ZF-Adapter für
US-Norm (4,5 MHz) oder
CCIR-Norm (5,5 MHz)**

Größe 60x60x20 mm
Hohe NF-Verstärkung
spielfertig abgeglichen.
Komplett mit Kabel und Umschalter. Einzelpreis **DM 34.-**



B. G. M.

Bandfilter

Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

Lehmann electronic

Neu



Testen Sie Transistoren in der Schaltung **DM 39,50**

bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV**

und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 0 63 34/2 67

Für THYRISTOR-ZÜNDANLAGE

Wandlertransformator 65 z—50 Hz, verbesserte Ausführung **DM 21.-**
Wandlertransformator 55 z—200 Hz **DM 18 50**
Bei Bestellung angeben ob 6 V= oder 12 V=. Lieferzeit bis 3 Wochen.

Ing. **Hans Könnemann**, 3 Hannover, Ubbenstraße 30, Telefon (05 11) 2 52 94
Transistor-Umformer und Spezial-Transformatoren

**3 neue Geräte mit Feldeffekttransistoren
netzunabhängig für Service und Entwicklung**

mit einem Ri von 10 oder 100 Meg. als Millivolt-, Volt-, Piko-, Nano-, Mikro-, Milliamp-Meter und Ohm-, MOhm sowie Temp.-Meter • Die Geräte sind hochstabil • Nullpunkt-Drift: 10 µV/°C • Genauigkeit: 2 %
Geringster Verbrauch: 3,6 mW • Betriebszeit: ca. 5000 Std. • Preise: von DM 349.- bis DM 499.-
Bitte Datenblatt 102 dieser hochinteressanten Geräte anfordern!

Wir bieten Ihnen als erster deutscher Hersteller eine derartige Geräte-Serie an.



Elektronische Test-Geräte
3387 Vienenburg
Telefon (0 53 24) 8 72

CHINAGLIA

Mod. LAVAREDO 40 000 Ω/V∞ 1 Jahr Garantie

Eigenschaften:

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehsplundinstrument 17,5 μA/5 kΩ
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 40 000 Ω/V∞
- Spiegelfluchtlichtskala 2farbig
- 52 effektive Meßbereiche
- Wechselstrommessung bis 3 A
- Widerstandsmeßbereich bis 200 MΩ unabhängig vom Netz
- Batterien auswechselb., ohne das Gerät zu öffnen
- Drehschalter für Einstellung $AV = V \sim \Omega / A \sim \mu F$

Preis:
DM 158,50 kpl
mit Tasche und
allen Prüfshn

NEU!

- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschwendung
- Kapazitätsmesser (5 Meßbereiche)
- Ablesung ab 100 pF bis 1000 μF

Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm, ca. 620 g



Meßbereiche:

Volt =	250 mV	1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V	(3000 V)	(30 000 V)
Volt ∼		1,2 V	3 V	12 V	30 V	120 V	300 V	1200 V	(3000 V)	
Ampere =	30 μA	300 μA	3 mA	30 mA	0,3 A	3 A				
Ampere ∼		300 μA	3 mA	30 mA	0,3 A	3 A				
Dezibel		-20 + 10		-8 + 22		0 + 30		+ 12 + 42	+ 20 + 50	+ 32 + 62
NF-Volt		1,2 V		3 V		12 V		30 V	120 V	300 V
Ω Skalenende		20 kΩ		200 kΩ		2 MΩ		20 MΩ	200 MΩ	
Ω Skalenmitte		75 Ω		750 Ω		7,5 kΩ		75 kΩ	750 kΩ	
μF		50 000 pF		500 000 pF						
μF (ballist. Methode)		10 μF		100 μF		1000 μF				

Auf Wunsch lieferbar: Tastkopf 3 kV (∞)
Tastkopf 30 kV (=)

J. AMATO

8192 Gartenberg/Obb., Edelweißweg 28 — Telefon (0 81 71) 6 02 25

Für Werkstatt und Labor

Neu! Jetzt mit AF 239 Nogatron TC 64 n, in modernem Flachgehäuse. UHF-VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV u. V auf Band I

um Netzanschluß 220 V ~
1 St. 65,— 5 St. à 63,50 10 St. à 62,—

UC 130 Transistor-Converter, in modernem Flachgehäuse. UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV u. V auf Band I, um 2 Trans. AF 139.
1 St. 62,50 5 St. à 60,— 3 St. à 59,— 10 St. à 57,50



Neu! Jetzt mit AF 239 im Eing. ET 24a Trans.-Tuner u. ET 25a Converter-Tuner, mit Eing.-Baluntrafo. Ausg.-Symmetrieglied und Schaltung
1 St. 35,— 3 St. à 32,—
10 St. à 30,— 25 St. à 29,—
NEU! ETC 11 Schnellinbau-Trans.-Converter. Jetzt mit AF 239, rauscharm im Ringgang, einfache Rückwandmontage. Gerät vollkommen verdrahtet, nur 2 Drähte anzuschließen
1 St. 45,— 5 St. à 42,— 10 St. à 39,50

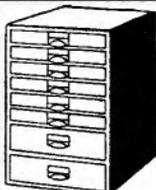
TT 49 Telefunken-Converter-Tuner, mit Heiztrafo, dadurch kein Auftrennen der Heizleitung, Rö.: EC 88, EC 86. Winkelfeintrieb mit Bauanleitung
1 St. 29,50 3 St. à 27,50 10 St. à 26,—
TT 50 ditto, Normal-Tuner mit Heiztrafo, EC 88, EC 88
1 St. 29,50 3 St. à 27,50 10 St. à 26,—

UAE 5 NSF-Telefunken-Trans.-Tuner, mit Speicherautomatik, schnelles Umschalten auf das 2. und 3. Progr., 2 x AF 139, 5 Drucktasten, Ein.-Aus., UHF, VHF, 3 Programmtasten
1 St. 3 St. à 10 St. à
46,— 41,— 39,50

UAE 10 Telefunken-UHF/VHF-Abstimmereinheit, bestehend aus Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere FS-Programme Anschluß durch Novalstecker, mit FTZ-Prüf-Nr., auch zum Umbau nicht störstrahlender FS-Geräte zu verwenden
1 St. 69,50 3 St. à 64,50 10 St. à 59,50

UAE 20, wie oben, jedoch mit Rö.-UHF-Tuner
1 St. 59,50 3 St. à 54,50 10 St. à 49,50

Drucklasten-Aggregat SPE 1, mit 8 Speichertasten, Ausführung wie UAE 10, ohne UHF- u. VHF-Tuner
1 St. 13,50 5 St. à 11,50



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5-4 W; 250 Keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Röhrenfassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten und weiteres Kleinmaterial.
Schrankmaße: 36,5 x 44 x 25 cm
89,50

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selengleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete
119,50
U 41, obiger Schrank ohne Inhalt
49,75
Für weitere Ordnungsschränke fordern Sie bitte meine Spezial-Liste U 14 an.



RSK 2 sp Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätea. 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 x 358 x 130 mm
42,50
Obiger Koffer, mit Rö.-Voltmeter HRV 160, 30-W-LötKolben, je 1 Dose Kontakt- und Politturspray
189,50

SORTIMENTE für Werkstatt und Labor. Die Sortimente zeichnen sich durch erstklassige Qualität der Teile aus und sind besonders für den Werkstatt- und Laborbedarf zugeschnitten.

SK 2/10, 100 keramische Kondensatoren 5,90, SK 2/25, 250 desgl. 13,25, SK 2/50, 500 desgl. 24,95, SK 4/10, 100 Styroflex Kondensatoren 5,75, SK 4/25, 250 desgl., 125-1000 V, viele Werte 12,95, SK 9/5, 50 Tauchwickel-Kondensatoren 9,50, SK 9/10, 100 desgl., 125-1000 V 16,95, SK 13/10, 100 Rollkondens., ERO-Minityp 6,50, SK 11/25, 250 Rollkondens., ERO-Minityp 14,75, SK 21/2, 25 NV-Elkos 7,50, SK 21/5, 50 desgl. 12,50, SK 22/1, 10 Elkos, gute Werte 7,50, SW 13/10, 100 Widerstände, 0,05-2 W 4,95, SW 13/25, 250 desgl. 11,50, SW 13/50, 500 desgl. 21,50, SP 28, 25 verschiedene Potentiometer
14,50

PE 4 Perp.-Ebner Plattenspieler-Verstärker, Rö. PCL 86, und Netzteil mit gebörrichtiger Lautstärke, Höhen- und Tiefenregelung, sehr guter Klangverstärker kann auch in Musiktruhen eingebaut werden wenn dieser zur Schallplattenwiedergabe benutzt werden soll. Kpl mit Schaltbild
34,—

Graetz Universal-Vorschalttrafo, f. Geräte bis 300 V, prim. u. sec., abgesichert, einstellbar 101-110-117-127-150-200-220 V, m. Stecker u. Schnur
24,50

TRANSISTORQUELLE

Original-Transistoren, 1. Wahl, keine Postenware

AC 151	St 10 St. à	1,45	1,20	AC 176	St 10 St. à	2,50	1,95
AC 153	St 10 St. à	2,25	1,65	AD 150	St 10 St. à	3,75	3,—
AC 187, AC 188	npn u. pnp Paar	4,75	10 Paar à	3,80			
AF 139	St 3,40	10 St. à	3,10	100 St. à	2,90		
AF 239	St 4,50	10 St. à	3,80	100 St. à	3,20		

Silizium-Transistoren							
BC 107	St 2,75	5 St. à	2,28	BC 147	St 2,25	5 St. à	1,80
BC 108	St 2,50	5 St. à	1,95	BC 148	St 2,—	5 St. à	1,60

SEL-Transistoren							
BFY 37	St 4,—	5 St. à	3,50	BSY 75	St 3,20	5 St. à	2,90
BFY 39 III	St 2,40	5 St. à	2,—	BSY 77	St 4,30	5 St. à	3,95
BFY 40	St 4,80	5 St. à	4,50				

UKW-Sende-Transistoren

AFY 11	19,—	15,—	AFY 18	12,50	10,50
HO 1-2-3 Diode	St -25	10 St. à	-20	100 St. à	-15
OA 86 C Diode	St -75	10 St. à	-60	100 St. à	-45

gefertigt für IBM
FS-Silizium-Diode BO 180
250 V, 0,5 A St. 1,80 10 St. 16,50 100 St. 145,—
dito, BY 230
300 V, 0,8 A St. 1,95 10 St. 18,— 100 St. 165,—

Systemerneuerte Bildröhren mit 1 Jahr Garantie
AW 43-80 58,— AW 59-90/91 85,—
AW 43-88 58,— AW 61-88 115,—
AW 43-89 58,— AW 59-11 W/12 W 105,—
AW 53-80 60,— AW 65-11 W 140,—
AW 53-88 74,—

Sonderangebot: Bildröhren Orig. Mullard, Valvo
AW 43-88, fabrikneu 69,50
Original Westinghouse, AW 53-88 69,50

Ein Schläger! Elektr. Handbohrmaschine BHM 13, im Metallgehäuse, Bohrleistung 13 mm in Stahl, 20 mm in Holz. Leistungsaufnahme ca 330 W, Drehzahl 430 U/min Präz. Dreibacken-Bohrfutter mit Zahnkranzspannung. Schalter im Handgriff u. Zusatzhalter f. große Drehkräfte 148.—
BHM 13/ST, dazupassender Bohrständer, 120 mm Hub, Gewicht 18 kg 69,50

ZF 125 Säge- und Schleifzusatzgerät, wahlweise als Tischkreissäge oder als Schleifgerät auch in Verbindung m. jeder anderen Handbohrmasch. 59,50
Lieferung p. Nachn. an Hirschau. Aufträge unter 25,—, Aufschlag 2,—, Ausland ab 50,—, sonst Aufschlag 5,—. Wiederverkäufer und Großverbraucher verlangen Spezialkatalog

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 8 Ruf 0 96 22/2 22 FS 063 805

auch für Neugierige



Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern.
Qualität im Original — greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigsten Heninger-Konditionen.

Lieferung nur an Fernsehwerkstätten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)
Ersatzteile durch Heninger

EICO bietet an:



EICO

Service-Klein-Oszillograph Modell 430

Ein handlicher Kleinoszillograph mit 7,5 cm Planchschröhrche und guten technischen Eigenschaften, der besonders für Service-Außenarbeiten geeignet ist.

Technische Daten:

Vertikal-Verstärker:

Empfindlichkeit: 25 mV/cm, lin. von 2 Hz bis 500 kHz (-8 dB bei 1 MHz), frequenzkompensierter Grobabschwächer 100:1 und stufenloser Feinregler, Eingangsimpedanz 1 MOhm / 30 pF, Kathodeneingang, Bildverschiebung 22 cm

Horizontal-Verstärker: Empfindlichkeit: 250 mV/cm, lin. von 2 Hz - 350 kHz, Eingangsimpedanz 10 MOhm/40 pF, stufenloser Feinregler, Bildverschiebung 15 cm.

Kippgerät 10 Hz - 100 kHz, 4 sich überschneidende Bereiche, Synchronisation intern (vollautomatisch über alle Bereiche) und extern, Rücklaufaustattung, einschaltbare 50 Hz Sinusspannung und umschaltbar auf Horizontaleingang.

Sonstiges: 7,5 cm Kathodenstrahlröhre mit Planschirm und MU geschirmten Hals, Beschleunigungsspannung 1500 V, H- und V-Gegentaktenstufen, Helligkeitsmodulationsanschluß (2 MOhm / 25 pF), 3 Veff für Dunkelastung, Helligkeits- und Schärfe regler an der Frontplatte, Astigmatismusregler, stabilisiertes Netzwerk, Direktanschlußmöglichkeit der Vertikalplatten.

Röhrenbestückung: 2x12 AU 7 (ECC 82), 6 BL 8 (ECF 80), 6 D 10, 6 X 4 (EZ 90), OA 2, 3 DEP 1 - Ausmaße: H 230 mm, B 150 mm, T 310 mm - Gewicht: 5 kg, hellgraues Stahlblechgehäuse mit Frontrahmen

Betriebsfertig DM 425.-

BAUSATZ DM **324.-**

Zusatzspitzen:

PSD: AM Demodulator 150 kHz - 250 MHz.
PD: Direktanschlußkabel (abgeschirmt).
PLC: Spannungsteiler 15:1, mit niedriger Eingangskapazität.

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

Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

Sie finden bei RAEI-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ahlenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ahlenkeinheiten Typ bei Bestellung angeben!

Zeilentrafo (Auszug)		PHILIPS	
(AT 1116-4)	40.-	HA 16650	26.40
(AT 1118-6)	20.15	HA 16664	30.80
(AT 1118-71)*	16.80		
(AT 1118-84)*	20.50	GRAETZ	
* mit Platine	37.50	(6S215)	26.75
(AT 2002)	26.40	(6S859)	31.75
(AT 2012)	33.-	(6R64)	27.35
(AT 2018/20)	18.-	6R812	26.75
(AT 2021/21)	18.-		
(AT 2023/01)	16.80	BLAUPUNKT	
(AT 2025)	19.50	TF 2016/13 Z	27.75
		TF 2004/13 Z	33.75
		TF 2025/9 Z	27.75
MENDE		Ahlenkeinheiten	
ZT 100	31.50	AR 60 N 90°	27.30
ZT 105	31.50	AS 005 N, 110°	18.50
ZT 107	31.50	AS 010 N, 110°	18.50
ZT 108	31.50	N-Mende, 110°	30.-
ZT 142	31.50	HA 33257, 110°	32.-
ZT 151	31.50		
(I) oder AustauschTyp		Hochspannungsfassung	
TELEFUNKEN		NT 1002/0	1.80
110/16/616	36.55	E 4/3 unabh.	2.95
110/18/613	31.15	NT 1002 S abges.	4.-
Kontakt 60	5.40	Antistatik-Spray 100 2.70	
Kontakt 61	4.50	Schwabbelpaste.	
Plastik-Spray 70 gr	6.75	1 kg	9.90
Isolier-Spray 72	6.75	Schwabbeluscheibe/	
Kälte-Spray 75	3.50	Lammf.	3.20
Politur 80	2.70	Gummischleifsteiner	2.40
Röhren mit 6monatig. Werkgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)			
DAF 96	2.-	EF 80	2.-
DF 92	1.80	EF 183	3.10
DK 91	2.10	EF 184	3.25
DY 86	2.55	EL 84	1.90
EC 92	1.85	EL 90	2.-
ECH 81	2.35	EL 95	2.50
ECH 83	3.10	EY 86	2.50
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50

ab 50 St. 5%, ab 100 St. 10%, ab 250 St. 13% Mengenrabatt Bildröhren mit 12 Mon. Werkgarantie, ab 3 St. 5% Mengenrabatt.

AW 43-80	96.-	AW 53-88	130.-	A 59-16 W	155.-
AW 43-88	93.-	AW 59-90	136.-	MW 43-69	99.-
AW 43-89	99.-	AW 59-91	130.-	MW 53-20	167.-
AW 47-91	102.-	AW 61-88	186.-	MW 53-80	136.-
AW 53-80	133.-	A 59-12 W	149.-	MW 61-80	186.-

ASTRO-Antennen, für VHF + UHF-Color			
4 EL 5-12	8	15 EL K 21-37	19.80
6 EL 5-7/8-12	14.40	23 EL K 21-37	31.05
7 EL 5-12	20.-	11 EL 21-60 Sie	12.-
9 EL 5-12/8-12	19.50	7 EL 21-60	9.-
10 EL 5-12	19.-	13 EL 21-60	15.75
14 EL K 5-12	38.-	18 EL 21-60	21.-
11 EL K 21-37	15.75	25 EL 21-60	28.50
Fuba-X-System K 21-60		Fuba-Anl. K 5-12	
XS 11 9,5 dR	13.-	4 EL	7.50
XS 23 12,5 dR	23.-	7 EL	13.-
XS 43 14,5 dR	33.-	10 EL	13.-
XS 91 17,5 dR	45.60	13 EL	21.-
Filterantennen			
FLO 1	8 dR 8.50	UHF 201	12 dR 18.40
UHF 101	8,5 dR 12.-	FLO 4	13,5 dR 15.-
FLO 2	11 dR 11.-	1RA-4518	12,5 dR 17.50
FL 2	11 dR 14.-	FT 4	14 dR 19.-
LBA 4514	11 dR 12.50	UHF 401	14 dR 26.80
DFA 4504	11 dR 13.25	DFA 4508	13 dR 19.-
DFA 1 LMG 4		DFA 12 MCG 8	
	11,5 dR 24.-		14 dR 39.-
Antennen-Bandweichen		Einbau, 240 Ω, Astro	4.90
Anbau, 240 Ω „M“	4.90	Einbau, 60 Ω, Astro	4.90
Anbau, 240 Ω „G“	8.-		
Anbau, 60 Ω „M“	5.50	Kaminbänder (1 Paar)	
Anbau, 60 Ω „G“	9.-	2,5-m-Band	8.-
Empfänger, 240 Ω „G“	3.15	2,5-m-Seil	8.70
Empfänger, 240 Ω „M“	4.75	3,5-m-Band	8.60
Empfänger, 60 Ω „G“	4.20	3,5-m-Seil	9.50
	4.95	5-m-Band	9.50
Empfänger, 60 Ω	4.20	5-m-Seil	10.70

Ab 20 Stück je Type oder 50 Stück sortiert 5% Mengenrabatt
Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sortiert 10% Aufschlag. Einzelstücke DM 2.- Verpackung, da überwiegend 2er- bzw. 5er-Verpackung

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 250.- pro 100 kg)

	ah 50 m ä	ah 200 m ä	ah 1000 m ä
Flach, 240 Ω	-15	-12	-10
Schlauch, 240 Ω	-23	-21	-17
m. Schaumstoff	-25	-23	-20
Koaxial, 60 Ω	-50	-44	-40
Tonbänder, deutsche Markenfabrikate (Preis bei 20 Stück sortiert)			
15/270 m	7.75	18/540 m	13.80
13/180 m	5.75	8/90 m	4.-
8/65 m	2.90	9/135 m	5.70
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70
15/360 m	10.-	11/270 m	9.-
		18/1080 m	34.50

Über Auto-, Koffergeräteeantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-Akten u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entförmmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.- in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbebezeichnung angeben.

Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug Ah DM 500.- frachtfrei.

RAEI-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven 1, bei der Fischereistraße 7, T. (0471) 444 86
Nach Geschäftsschluss können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (0471) 444 87 aufgeben!

Neu!

Machen Sie Ihre Stereo- oder Fernsehantenne drehbar durch einen

Antennen-Rotor CDR AR-10

und Sie haben mehrere Sender zur Auswahl. Bedienungsgerät für Richtungsvorwahl und automatischen Nachlauf. Anschluß 220 V~. Steuergerät liefert 24 V für Rotor.

Benötigt Steuerkabel 4x0,5 mm². Schnelle Montage. **nur DM 173.60**



Rabatte für Wiederverkäufer
R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

DRILLFILE Konische Schäal-Aufreibbohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Größe 0 bis 14 mm Ø, netto DM 25.-
Größe I bis 20 mm Ø, netto DM 36.-
Größe II bis 30,5 mm Ø, netto DM 59.-
Größe III bis 40 mm Ø, netto DM 150.-
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.-

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Sonderangebot

UHF KONVERTER TUNER

rauscharm, hohe Verstärkung durch Trans. AF 139
1 St. DM 32.-, bei 3 St. DM 29.-, bei 10 St. DM 27.-

Schnelleinbau-Konverter

kompl. verkabelt mit Feinstellknopf und Kanalskala
1 St. DM 39.-, bei 3 St. DM 36.-, bei 10 St. DM 34.-

UHF TRANSISTOR-KONVERTER

für 110/220-V-Netz, formschöne Gehäuse, bel Skala
1 St. DM 56.-, bei 3 St. DM 52.-, bei 10 St. DM 49.-
Nachnahmeversand mit Rückgaberecht

TV electronic GmbH

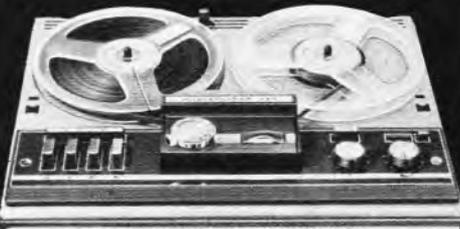
6 Frankfurt/Main, Postfach 9101, Telefon 23 24 06

1966/67 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikmäßig deutsche- und ausländische Markenzeugnisse 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 K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Eberfeld
Postfach 1803, Tel. 021 21/333 53

FEMEG

Fahrzeug-Teleskop-Antenne Typ AT-3

Länge ausgezogen 2,45 m
komplett mit Federfuß
fabrikneu

DM 114.50

Fahrzeug-UKW-Antenne Typ AT-7

komplett mit Koaxialstecker
fabrikneu

DM 56.90

Spezial-UKW-Steckantenne für 154 bis 176 MHz, mit 6teiligem 4-m-Metall-Steckmast, Fußplatte, Antennenkopf mit 3teiligem Reflektor, Koaxanschluß, 5,20 m Koaxkabel, Abspannseile mit Befestigungsringern, Segeltuch-Ledertasche, Größe ca. 70 x 19 x 10 cm, Gewicht ca. 7 kg, gebraucht, sehr guter Zustand
DM 69.—



US-Army-Infrarot-Sprechgeräte moderne Bauart (transistorisiert), eingebaute Zielfernrohre, komplett mit Zubehör und Ersatzteilen, große Reichweite, Preis und Unterlagen auf Anfrage!
Verkauft nur an Behörden, Institute und Industrie!



US-Army-Doppelkopfhörer mit eingebautem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 60 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft
DM 38.40



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent** oder **schwarz undurchsichtig**, Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 11.—
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Proband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Voll-Transistorisierter GRID-DIP-METER TE-15



mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig. 6 Bereiche 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.

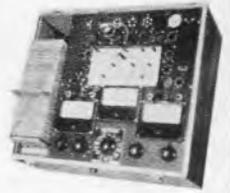
Maße: 150 x 80 x 60 mm.

Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

FUNK E - Röhrenmeßgeräte

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. denmillionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkathodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

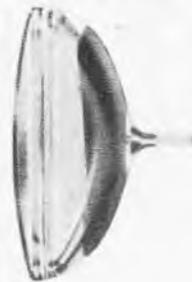
VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 19.50
3 Elemente	DM 25.70
4 Elemente	DM 31.90
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 8.50
6 Elemente	DM 13.90
10 Elemente	DM 19.80
14 Elemente	DM 26.90
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 7.90
12 Elemente	DM 15.90
16 Elemente	DM 19.80
22 Elemente	DM 25.90
26 Elemente	DM 29.50
X-System, 23 El.	22.50
X-System, 43 El.	31.50
X-System, 91 El.	46.50
Gitterantenne 11 dB	14.—
Gitterantenne 14 dB	19.90
Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.90
240-Ohm-Gerät	4.60
60-Ohm-Antenne	7.90
60-Ohm-Gerät	4.95
Bandkabel	—,16
Schaumstoffkabel	—,27
Koaxialkabel	—,52

Alles Zubehör preiswert
Versand verpackungs-
freie NN

BERGMANN

437 Marl, Hülsstraße 3a
Postfach 71
Telefon 4 31 52 und 63 78

TELVA - Bildröhren



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

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

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

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

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.

DM 11.— bis DM 58.30

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399



W. NIEDERMEIER

8 MÜNCHEN 19
GUNTHERSTRASSE 19
TELEFON 5167029



Wollen Sie Fernsichttechniker werden oder in Ihrer Freizeit einem hochinteressanten Hobby nachgehen? Durch den bewährten Fernlehrgang „Fernsichttechnik und Fernseh-Reparaturtechnik“ können Sie sich ohne Berufsunterbrechung gründliche und praxisgerechte Kenntnisse der

Fernsichttechnik ● Fernseh-Reparaturtechnik ● Farbfernsehtchnik

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. Der Start des Farbfernsehens steht bevor. 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 Fernsichttechnik 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. Fa 5, 28 Bremen 17.

Institut für Fernunterricht, Abt. Fa 5, 28 Bremen 17

GUTSCHEIN

für die kostenlose und unverbindliche Zusendung der interessanten Broschüre Fernsichttechnik und Fernseh-Reparaturtechnik

Name _____

Postleitzahl und Wohnort _____

Straße und Nr. _____

Ab 25. August 1967

FARBfernsehen

Bis dahin sollten Sie die Grundlagen des Farbfernsehens beherrschen. Nur dann können Sie die Geräte anschaulich vorführen, erfolgreich verkaufen und fachgerecht betreuen.

Unser Lehrgang bildet Sie nebenberuflich in 6 Monaten zum Servicetechniker im Farbfernsehen aus. Er umfaßt ein Heimstudium mit 5-tägigem Seminar in Verbindung mit dem Zentralverband des Deutschen Elektro-Handwerks.

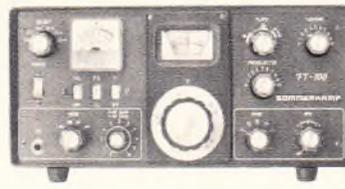
Fordern Sie unseren kostenlosen Spezialprospekt an.

Studiengemeinschaft Darmstadt
61 Darmstadt - Postfach 4141
Abt. S 11



SOMMERKAMP F-Line

die Traumstation für jeden!



INDUSTRIE-SPRECHFUNK

Wir sind der größte Lieferant für 11-m-Industrie-Sprechfunkgeräte in Europa und unsere Firma hat auch in Deutschland für diese Geräte den größten Marktanteil. Haben Sie eine Service-Werkstatt für Transistorgeräte u. verstehen Sie etwas vom Funk? Verlangen Sie unsere Angebote für Wiederverkäufer u. nehmen Sie teil an diesem interessanten Geschäft.

FL 200 B, 260-W-AM/CW/SSB-Sender für 80-10 m, 1 mech. Filter, eingeb. Ant.-Relais, Transceiver-Anschl. f. FR 100, Ablesgen. 0,5 kHz, der Sender für höchste Ansprüche. Preis nur DM 1400.— mit eingeb. Netzteil 117/220 V.

FL 1000, 1 KW/CW/SSB-Endstufe für FL 100/200 (grounded grid, 4 x 6 JS 6 A), Größe wie FL 100/200, Preis nur DM 800.— mit eingeb. Netzteil 117/220 V.

FR 100 B, Doppelsuper mit quartzgest. l. Osz. 1 Krist.-Filter, 100-kHz-Eichgen., 2 mech. Filter, 80-10 m, Ablesgen. 0,5 kHz, der Empfänger für höchste Ansprüche. Prod. + Lin. Det. Preis nur DM 995.— mit eingeb. Netzteil 117/220 V. Lieferung sofort ab Lager!

SOMMERKAMP FT 100, Transistortransceiver, 130 W, SSB, CW, AM, eingeb. Netzteil 12 V/117 V/220 V, das neue Gerät, von dem man spricht, 80-10 m + 4 Quarzkanäle, 100-kHz-Gener., Ablesgen. 0,5 kHz, Stabilität: 500 Hz, 2,5 kHz 6 dB, ± 6 kHz 60 dB.

Preis nur DM 1900.—. Prospekt mit Schaltbild kostenlos.

Vertrauen Sie Europas meistgekauften Amateurgeräten!

4 Düsseldorf, Adersstraße 43

SOMMERKAMP ELECTRONIC Tel. (0211) 23737, Telex 8587446

Qualitäts-Röhren zu Tiefpreisen!

Gesamtliste anfordern!
Übernahmegarantie

Versand-Angebot F 22 A. Lieferung unter 10.— nicht möglich. Nachnahmevers.			
DY 86	2.50	ECH 84	2.95
EAA 91	1.55	ECL 80	2.95
EABC 80	2.25	ECL 82	2.90
EBF 89	2.45	ECL 86	3.50
EC 86	3.95	EF 80	1.90
EC 88	4.95	EF 85	2.10
EC 92	2.—	EF 86	2.75
ECC 81	2.35	EF 89	2.10
ECC 82	1.95	EF 183	2.85
ECC 83	1.95	EF 184	2.85
ECC 85	2.35	EL 84	1.90
ECH 80	3.55	EL 95	2.50
ECH 81	2.30	EM 84	1.95
EY 86	2.35	PAB 80	2.55
PC 86	3.95	PC 88	4.20
PC 92	2.20	PC 95	2.80
PCC 80	3.95	PCC 85	2.90
PCC 189	3.95	PCF 80	2.95
PCF 80	2.95	PCF 82	2.95
PCF 200	5.50	PCF 801	4.60
PCF 802	4.60	PCH 200	4.60
PCL 82	2.95	PCL 84	3.25
PCL 85	3.40	PCL 86	3.40
PL 36	3.95	PL 81	2.95
PL 81	2.95	PL 82	2.45
PL 84	2.40	PL 84	2.40
PL 500	5.75	PY 81	2.20
PY 81	2.20	PY 88	2.95

Soeben erschienen:

Das neue TRANSISTOR-BAUHEFT!

Jetzt noch besser als bisher. Auf 150 Seiten 47 interessante Schaltungen mit Bausatzpreisen: Empfänger, Konverter, Verstärker, Mischpult, Fernsteuerungssender und -empfänger, Lichtschranken für normales und unsichtbares Licht (Infrarot), Zeitgeber, Drehzahl- und Frequenzmesser, UKW-Prüfoszillator, stab. Netzgerät und anderes mehr. Ferner Einzelteile, Meßgeräte und Fachliteratur. Schutzgebühr einschl. Porto, bei Voreinsendung auf unser Postscheck-Konto Essen 6411: Inlandversand DM 3.40, Auslandversand DM 3.60

NEU! Vom Mittelwellen-Empfänger zum Doppelsuper durch unseren **80-m-Konverter** Bausatz mit gedruckter Schaltung, Quarz, 2 Röhren, Bauanleitung, komplett DM 35.50 Dazu transistorisierter **Zusatzoszillator (BFO)** ebenfalls mit gedruckter Schaltung und sämtlichen Einzelteilen, einschl. Bauanleitung DM 22.50 — Nachnahmeversand —



43 Essen, Kettwiger Str. 56

UNSER SONDERANGEBOT!

Universal-Meßgerät
Modell NH 200, 20000 Ohm/Volt
in verbesserter Ausführung!
Mit größerer Skala!

Technische Daten:
Gleichspannung: 0,25, 10, 50, 250, 500, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 500, 1000 V; Gleichstrom: 50 µA, 25 mA, 250 mA; Ohm: 7 kΩ, 700 kΩ, 7 MΩ; dB: -10 dB~, +22 dB, +20 dB~, +36 dB; Ohmmeter-Batterie: 3 x 1,5 V; **Zubehör:** 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 3 Batterien. Maße: 127 x 100 x 38 mm



nur **39.75** Ledertasche 8.90



MERKUR-RADIO-VERSAND 1 Berlin 41, Schützenstr. 42, Tel. 729079



CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

Modell AR-10	DM 173.60
Modell AR-22 neues Modell	DM 216.—
Modell TR 44	DM 385.—
Modell HAM-M	DM 655.—

Händler erhalten Rabatte!

Ing. Hannes Bauer

ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter

Umschaltb. Modelle!
Bereiche:
5/10/25/50/160
125/300 Amp.
125/250/300/
600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12
gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. 815

UHF-Tuner

repariert schnell
und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Industrieschilder in kleinen Stückzahlen zum Selbermachen



Die fotobeschichtete **AS-ALU®**-Platte ermöglicht Ihnen die schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken. Gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. **AS-ALU**-Schilder sind unbegrenzt haltbar und haben ein 100%ig industriemäßiges Aussehen.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostr. 10b, T. 23830

Vertretung für Österreich: Firma Georg Kohl u. Sohn, Wien 4 Favoritenstr. 16

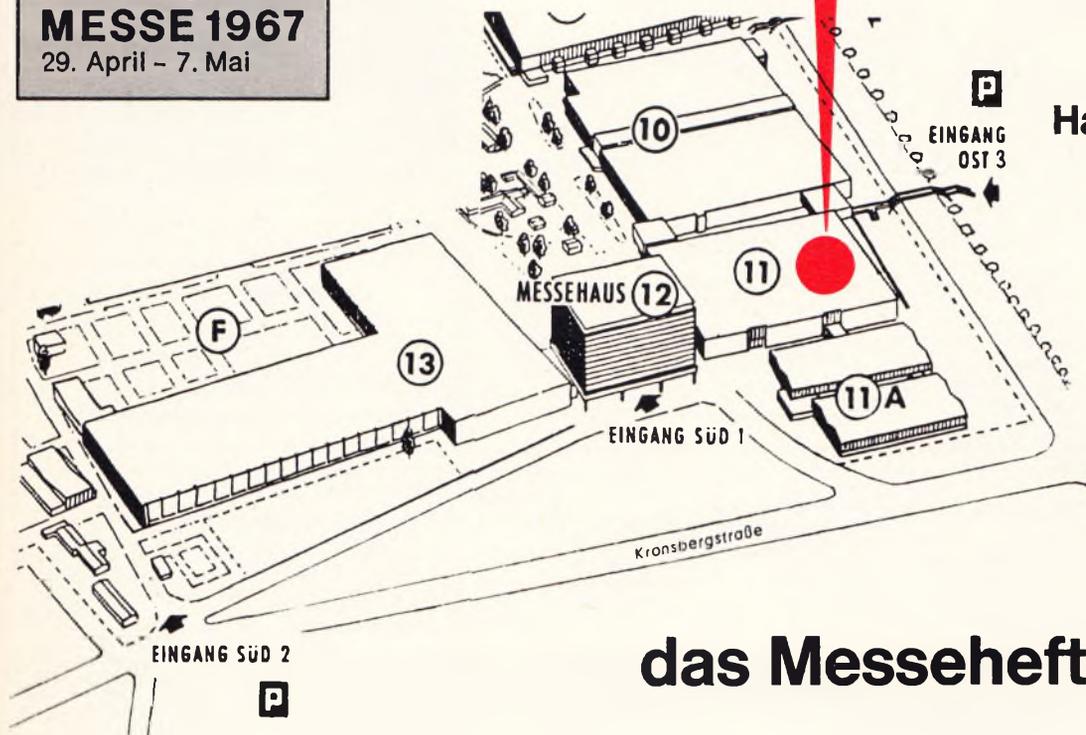
WIR
STELLEN
AUS



**HANNOVER
MESSE 1967**

29. April - 7. Mai

Von unserem Stand aus



Halle 11 Stand 46

erhält

das Messeheft Hannover

der **Funkschau**

seine zusätzliche Verbreitung an in- und ausländische Ausstellungsbesucher.

Auflage des Messeheftes über 70 000 Expl.

(im Vorjahr 68 000 Exemplare)

Durch die konstant steigende Auflage der FUNKSCHAU erreichen Sie immer neue Verbraucher. Diese Tatsache und die optimale Verbreitung bei der einschlägigen Industrie, beim Handel und Handwerk machen die FUNKSCHAU zum erfolgssicheren Werbeträger. Ingenieure, Funk- und Fernstechniker, Technische Kaufleute, Betriebsleiter, Einkäufer und Händler lesen regelmäßig die FUNKSCHAU.

Erscheinungstag: **29. April 1967** (Nr. 9, 1. Mai-Heft)

Schlußtermin für die Einsendung der Anzeigen-Druckunterlagen: **10. April 1967**

Franzis-Verlag 8 München 37 Karlstraße 37

Telefon 55 16 25
Telex 522 301

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Mit Schäfer immer eine Länge voraus

NEU

Die revolutionierende Neuentwicklung auf dem HF-Kabel-Sektor:

STOLLE
colorit-axial*

Für Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehempfang bes. geeignet

100%ige Folien-Abschirmung gegen Störeinstrahlungen aller Art • Höchste Abstrahlungssicherheit • Verlustarm durch geringe Dämpfung und hochwertige Polyäthylen-Isolation • Innenleiter versilbert • Hochwertige PVC-Außenmantel-Isolation • Kontaktsicherer, einfacher Anschluß der Abschirm. durch zusätzlich mitgeführte verzinnete Litzenadern, korrosionsgesch. 100 m 53 DM, ab 500 m c 49 DM.



Antennen-Band IV/V

Mech. fester, komp. geb., desh. nicht so windlast. Farb-FS-Empf. geeign. IC 16 netto 22,95 DM IC 26 netto 30,80 DM IC 50 netto 46,10 DM Außerdem in den Kanalgruppen 21-28, 29-37, 38-48, 49-60 Nachnahmeversand Bitte Versandart und Bohrstation angeben Beachten Sie bitte mein ausführliches Angebot auf Seite 449.

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22



NEU!

Elektronisch gesteuerte Einbruch- und Diebstahl-Sicherung.

Lichtfalle Marc II

Eine Neuentwicklung auf dem Gebiet der Rundum-Sicherung. Besonders geeignet für alleinstehende Häuser, Höfe, Bungalows, Fabrikanlagen, Werkhallen, Randsiedlungen.

Schnellmontage in wenigen Stunden.

Reichweite des Gerätes: zwischen Sender und Empfänger bis zu 150 m; bei Verwendung von 3 Umlenkspiegeln 100 m.

Unsichtbare Lichtstrahlen.

Anlage durch besonders unauffällige Ausführung leicht zu tarnen.

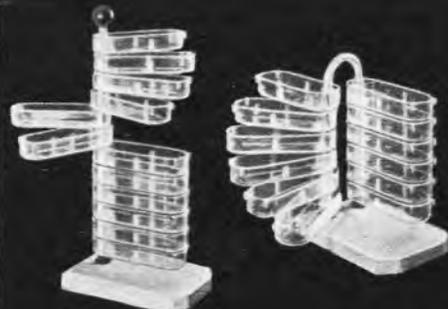
Wetterfeste Konstruktion.

Standard-Ausrüstung für Grundgerät DM 495,—.

Günstige Konditionen. Fordern Sie bitte nähere Informationen an.

H. KYBURZ KG Abt. Elektronik
7778 Markdorf/Bodensee

PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN



Modell B 12

Modell C 12

Die idealen Werkstattgeräte
Bedeutende Zeitersparnis
während der Kleinteile-Montage
Verlangen Sie bitte Prospekt 19

MÜLLER + WILSCH
Plasticwerk, 8133 Feldafing bei München

Kein Ärger mehr mit Batterien,

wenn Sie unser Stecker-Netzteil für kleine und mittlere Transistor-Radios verwenden. Wie eine Dauerbatterie speist der „Elektra-Knirps“ (über Trenntrafo) immer mit gleicher Leistung. Er gibt bei 9 Volt ca. 75 mA ab, ist 5 x 5 x 4 cm groß. netto nur DM 9,20



Breitband-NF-Verstärker V 3 W

Ein eisenl. Trans.-NF-Verst. mit komplem. Endstufe, Frequenzgang 40 Hz...40 kHz, Klirrf. 1 kHz/1 W = 2%, Eing.-Spg. ca. 3 mV, Ausgangsleistung 1,5...2,7 W an 5...10 Ω, für 6 V/9 V/12 V/24 V lieferbar. 7 x 5 x 1,5 cm, 60 g netto nur DM 19,50 (6...12 Volt)

Neu! Musik- und Gitarre-Verstärker 55 Watt

Mit 2-4 Eingängen, einzeln regelbar, Niederspannungsbetrieb (65 Volt), vollsiliz.-transist., deshalb äußerst zuverlässig, kurzschlußfest, leerlaufest, sofort betriebsbereit, klein und leicht transp., Spezial-Gitarre-Taste.



Willy Hütter KG

85 Nürnberg 7, Mathildenstr. 42, Tel. 09 11/55 11 96

Plattenschneldgerät (gebr.)

für Amateure zum Selbstschneiden von Schallplatten (Kofferausführung) zum Preis v. DM 480,— abzugeben.
Wete-Studios
757 Baden-Baden
Postfach 1009

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete Ankauf-Verkauf. Ladstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.
Wolfgang Preiser
2 Hamburg 39
Rombatz-Weg 7
So.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 214 215

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminsky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

WIDERSTÄNDE

0,1-2 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21,50 2500 St. 45,—
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert 29,50
S + H AF 139 u. 239
1 St. 10 St. 25 St. 100 St. 2
3,40 3,10 3,— 2,90
4,50 3,80 3,50 3,20
CONRAD 845 Amberg, Georgenstr. 3

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig



A. Wesp
SENDEL/Jiller

Service-Koffer

Direkt vom Hersteller

Stabiler abschließbarer Sperrholzkoffer, Hammerschlageffektlackierung oder Limba natur mattiert. Größe 48 x 37 x 13 cm. Instrumentenfach 20 x 11 x 11 cm, mit Schaumgummi ausgekleidet. Einteilung für 60 Röhren und sonstigem Zubehör. Fach für Werkzeug und Lötpistole. 12 Sortimentkästen für Kleinteile. Im Deckel Platz für Schaltpläne und Spiegel. Koffer für größere Instrumente auf Anfrage.

Wilhelm Teuber

Holzwerkstätten

6081 Klein-Rohrheim

Telefon (0 62 58) 6 36



NUR 39,50 DM

Nachnahme-Versand
Kein Risiko - Rückgaberecht

CHINAGLIA - zwei bewährte Vielfachmeßgeräte!

Modell 660
und 660 SJ
20 000 Ohm/V \approx
1 Jahr Garantie



Eigenschaften: robustes Plastikgeh. • Drehspuldauer magnet-Instrument 40 μ • Genauigkeitskl. 1,5 • Empfindlichk. 20 000 Ω /V \approx • SPIEGELFLUTLICHTSKALA • 45 effektive Meßbereiche • Messung von HF-Spannung in Frequenzbereich b. 500 kHz • Wechselstrommessung bis 2,5 A • Widerstandsmeßbereich bis 100 M Ω • UNABHÄNGIG VOM NETZ • Batterien austauschbar, ohne das Gerät zu öffnen • Drehschalter für Einstellung V-A- Ω /pF • Dezibel-Tafel auf Skala • Überlastungsschutz gegen Falschwendung • KAPAZITÄTSMESSE (5 Meßbereiche) • Ablesung ab 100 pF bis 200 μ F.
Modell 660 SJ verfügt außerdem über Niederohmbereich — Direktablesung von 0,1 Ω —5 Ω Mitte Skala • eingebauten transistorisierten Signalverfolger. (1 kHz = 50 MHz)
Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm — 510 g
Meßbereiche: V = 300 mV - 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V • V ~ 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V • A = 50 μ A 0,5 - 5 - 50 - 500 mA • 2,5 A • A ~ 0,5 - 5 - 50 - 500 mA • 2,5 A • Ω Skalenmitte 50 - 500 - 5000 - 50 000 - 500 000 Ω • Ω Skalende 10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 Ω • μ F 25 000 - 250 000 pF • 2 - 20 - 200 pF • dB —10 —4 +10 +24 +30 +36 • dB +16 +22 +36 +50 +56 +62 • V.N.F. 5 - 10 - 250 - 500 - 1000 V
Preis: Mit Tasche und Prüfschnüren
Modell 660 123,50, Modell 660 SJ 133,50
(10% Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten)



33 Braunschweig, Ernst-Amme-Str. 11, Tel. 520 32/33/34

Handbibliothek der Führungskräfte: Bestimmt ziehen auch Sie bei der Lösung Ihrer wirtschaftlichen und technischen Tagesprobleme eine Handbibliothek zu Rate! Sind Sie aber sicher, daß die Auswahl der Werke keine wesentlichen Lücken aufweist? Up to date ist? Ballast vermeidet? Schreiben Sie uns: Wir überlassen Ihnen unsere Gliederungssystematik und beraten Sie dann auf Grund Ihrer Angaben unverbindlich und neutral bei der Einrichtung oder Ergänzung einer individuellen Handbibliothek. — Verlag für Technik und Wirtschaft GmbH, Abt. Fachbuchvertrieb, 6200 Wiesbaden, Postfach 1409.

Dies Hobby öffnet Ihnen Welten

NEU



...beruflich, privat. Kein Gebiet unserer modernen Welt ist wichtiger, interessanter und leichter verständlich, wenn man die Sache richtig anfaßt. Euratele - das große Fernlehr-Institut - bietet die besten Möglichkeiten. Mit den Lehrbriefen erhalten Sie ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Elektro-Teile. Aus ihnen bauen Sie die wichtigsten Geräte einschließlich einem Superhet-Empfänger. Was Sie bauen, gehört Ihnen. Und - ein großer Vorteil: Sie können die Lektionen beliebig abrufen, den Kurs unterbrechen oder auch ganz abbrechen. Euratele verlangt keinen Vertrag von Ihnen. Eine umfassende Gratis-Broschüre, auch über den Kurs für Transistor-Technik, liegt für Sie bereit. Schreiben Sie noch heute. Postkarte genügt.

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

BERNSTEIN - Service-Set "Allfix"



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 62032

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Durch zukunftssichere Antennen für Schwarzweiß und Farbe sind auch Sie immer aktuell.

stolle HC-Antennen K 21-60	
HC-23 Gew. 10,5 dB	24.50
HC-43 Gew. 12,5 dB	34.-
HC-91 Gew. 15 dB	48.70
NEU!	
stolle UHF-Flächenantennen K 21-60	
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem.	DM 13.45
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem.	DM 23.50
(Sondermaßstab 100% ab 5 Stück)	
stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60	
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem.	DM 17.95
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem.	DM 22.90
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem.	DM 33.35
stolle VHF-Ant. K 5-12	
4 El. (Verg. 4 St.)	7.35
6 El. 7,5 dB Gew. gem.	13.70
10 El. 9,5 dB Gew. gem.	19.75
13 El. 11 dB Gew. gem.	22.50
stolle VHF-Ant. K 5-12	
4 El. (Verg. 4 St.) K 8-11	8.45
7 El. (Verg. 2 St.) K 8-11	14.50
10 El. (Verg. 2 St.) K 8-11	21.90
13 El. (Verg. 2 St.) K 8-12	25.50
stolle Multipl. K 21-60	
LAG 13/45 11 dB Gew. n.	27.50
LAG 19/45 12 dB Gew. n.	38.-
LAG 27/45 13,5 dB Gew. n.	47.-
stolle Tischantennen Bd. III, IV, V	
tube Bond III, IV/V	21.-
Hirschmann Bond III	15.-
Hirschmann Bond IV/V	14.-
Hirschmann Bond III, IV/V	26.-
Kathr. Super-Telix, Bd. III, IV/V	22.50
stolle UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)	
XC 11 7,5 - 9,5 dB	14.-
XC 23 D 8,5 - 12,5 dB	24.75
Xc 43 D Gew. 10 - 14 dB	34.50
Xc 91 D Gew. 11,5 - 17,5 dB	49.-
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 - 28, K 21 - 37, K 21 - 48	
stolle Antennen-Weichen	
AKF 561 60 Ω oben	9.25
AKF 763 unten	6.50
AKF 501 240 Ω oben	8.-
AKF 703 unten	5.75
stolle Antenn.-Filter	
KF 240 oben	DM 7.65
TF 240 unten	DM 4.73
KF 60 oben	DM 8.10
TF 60 unten	DM 5.85
stolle Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12	
7 Element Praktika Type	4383 DM 14.10
10 Element Praktika Type	4385 DM 18.60
12 Element Super-Praktika Type	4387 DM 24.85
stolle Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60	
18 Element Praktika Type	4591 DM 20.90
25 Element Praktika Type	4592 DM 31.20
Kathr. Nuvisator-Verst. Bd. III od. IV	DM 50.60

Blaupunkt Autoradios
Kofferempfänger
Tonbandgeräte

TELEFUNK

Neueste Modelle zu Sonderpreisen lieferbar!

Autoradio-Einbauszubehör, Entstörmaterial und Hirschmann-Antennen, für alle Kraftfahrzeugtypen vorrätig.
Nachnahme-Schnellversand ab Aachen.
Prospekte und Preislisten, auch über Phonogeräte, Hi-Fi-Stereoeinlagen u. Rundfunkempfänger verschiedener Fabrikate, auf Anfrage kostenlos.

Wolfgang Krall, Radiograßhandlung, 51 Aachen
Am Lavenstein 8, Telefon 3 67 26

TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langspiel 366 m **7.60 DM**
Alle Ausführungen, in internat. Norm.
Preisliste U 19 kostenlos! Auch bespielte Tonbänder auf Anfrage.

POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH
8501 Fischbach b. Nbg., Postf. 6, Tel. (09 11) 43 45 65

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert
Nur ausgebaute Tuner einsenden

Elektro-Barthel 55 Trier, Saarstraße 20
Telefon 7 60 44/45

TRANSFORMATOREN

Einph., Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren sowie Sonderausführungen.

HEINZ ULMER - Transformatorbau
7036 Schönaich - Silberstraße 9
Telefon Böblingen 2 33 26

RC-GENERATOR volltransistorisiert

Bereich: 10 Hz...1 MHz
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 0,5 dB
100 kHz...1 MHz ± 1,5 dB
Fremdspannungsabstand: 65 dB
Klirrfaktor bei 2 V Ausgangsspannung: 20 Hz...30 Hz < 0,5 %
60 Hz...20 kHz < 0,2 %

Preis DM 180.-
Ing. Ernst Knappe, 897 Immenstadt/Allgäu, Sonthofener Str. 17

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86 2.85	EF 80 2.50	EY 86 2.75	PCF 82 3.20	PL 36 4.95
EAA 91 2.10	EF 86 2.95	PC 86 4.65	PCF 86 4.85	PL 81 3.60
EABC 80 2.60	EF 89 2.50	PC 88 4.65	PCL 81 3.25	PL 500 6.60
ECC 85 2.70	EL 34 5.50	PCC 88 4.30	PCL 82 3.20	PY 81 2.70
ECH 81 2.75	EL 41 3.40	PCC 189 4.70	PCL 85 4.05	PY 83 2.70
ECH 84 3.30	EL 84 2.50	PCF 80 3.15	PCL 86 4.05	PY 88 3.55

Verlangen Sie kostenlosen Röhren-Geräteprospekt!

Antennen Schwarzweiß u. Farbe
Kanal 21-60 240/60 Ohm
XS 11 11 Elemente 14.-
XS 23 23 Elemente 24.75
XS 43 43 Elemente 34.40
XS 91 91 Elemente 48.90
Außerdem, lieferbar in Kanalgruppen:
K 21-28, K 21-37, K 21-48

Mindestabnahme 10 Stück, sonst 10% Aufschlag, Versand unfrei - Kassapreise

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat
Band 240 Ω versilbert % 14.20
Schlauch 240 Ω versilb. % 23.90
Schaumstoff 240 Ω vers. % 27.90
Koax 60 Ω versilb. % 49.90

Fernseheräte
Philips Bellini 59 cm 469.-
Philips Trizion 59 cm 479.-
Philips Michelangelo 65 cm 639.-
Telefunken 216 T 488.-
Geraunton 236 T 539.-
Graetz Pfalzgraf 1096-59 cm 529.-

Plattenspieler - Musikschränke
Tischplattenwechsler WT 50 96.-
Wechsler Electraphon WK 100 L mit 2 Boxen 379.-
Jupiter-Stereo-Truhe NN 649.-
Saturn-Stereo-Truhe NN 760.-

Heinze & Bolek, 863 Coburg, Rosenauerstraße 37 A, Fach 507, Telefon 09 561/41 49, Nachn.-Versand

Elektr. Einbauwerke

Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei.
Synchronwerk 220 V mit Sek. 16.50. Bott.-Werke 1,5 V, 7steing DM 22.50
Mit Motorlaufzeit u. Sek. 6stein. 29.50, Istein. 22.-, mit Pendel 30 ad. 17 cm lg 28.- Satz Zeiger - 80 Nachn. m Rückgaberecht

Karl Hermann
8034 Germering, Postf. 32

Elektronische Selbstbau-Organ (Transistor)

Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbausicher durch Anleitungen. In Baustufen einzeln beziehb. Nettopreis direkt von **Electron Music** 4951 Dören 70 Postfach 10/13

Ein Gewinn für Sie

Restposten zu Sonderpreisen!

stolle -Neuheiten Seite 448 beachten!

Gitterantennen 8-V-Strahler... DM 17.50
Yagi-Antennen tube 16 El. K 21-37... DM 20.80
Kathrein Mastweiden 240 Ohm 5524/5 DM 6.90
Yagi-Antennen tube DFA 1 LM 18 K 21-60 DM 25.-

Qualitäts-Hochfrequenzkabel

Bond 240 Ω versilbert	% 14.30
Bond 240 Ω versilb. verst.	% 16.50
Koaxkabel 60 Ω versilb.	% 50.-
Schlauchkabel 240 Ω versilbert	% 24.-
Schaumstoffkabel 240 Ω versilb.	% 28.-
Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm Ø versilbert	% 58.-
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm Ø dämpf. arm	% 65.-

Für die Werkstatt:

Kontakt-Spray 60 DM 5.40 netto
Kontakt-Spray 61 DM 4.50 netto
Isolier-Spray 72 DM 6.75 netto
Kälte Spray 75 DM 3.50 netto

DEUTSCHE MARKENRÖHREN SIEMENS-HÖCHSTABWÄRME!	DW	DM	Preis	DM	netto		
DY 86	4.64	ECH 81	4.29	EL 84	3.54	PCH 200	5.51
EAA 91	3.36	ECH 84	5.51	EM 84	3.89	PC 84	6.15
EAF 801	4.29	EC 92	3.19	EM 87	4.29	PC 85	6.15
FABC 80	4.29	ECL 80	5.51	PC 86	7.71	PC 86	6.15
ERC 41	4.64	ECL 82	5.80	PC 88	7.89	PL 36	9.45
ERC 91	3.71	ECL 86	6.15	EF 93	3.89	PL 84	4.93
EC 86	7.71	EF 80	4.-	PC 92	3.19	PL 500	9.69
ECC 81	4.93	EF 83	4.95	PC 93	9.98	PY 83	5.51
ECC 83	4.64	EF 85	4.29	PCC 88	7.71	PY 88	5.51
ECC 82	4.64	EF 86	4.93	PCF 80	5.51	UABC 80	4.52
ECC 85	4.64	EF 182	5.51	PCF 82	5.51	UCH 42	6.09

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren Lager vorrätig.

Valve-Siemens-Bildröhren, 1. Jahrgarantie netto
A 59-11 W 149 DM AW 43 80 96 DM AW 53 88 130 DM MW 43 96 99 DM
A 59-12 W 149 DM AW 43 88 93 DM AW 59 90 136 DM MW 53 20 167 DM
A 59-16 W 155 DM AW 53 80 133 DM AW 59 91 130 DM MW 53 80 136 DM

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 DM 1.95

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Preis netto AW 59-90/91 85 DM AW 53 88 94 DM

weitere Typen stets vorrätig

Antennen für alle Autotypen vorrätig:
VW-Ant. X58 6116 S 16.50 netto AFA 2516 25.30 netto

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlusskabel der Firmen **fuba**, **Kathrein** und **Hirschmann** zum größten Teil sofort bez. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangebot Nachn. Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben.

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Ostweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

Direkt vom Hersteller

Walteranlage

1. Programm
 4 El. B. — 8 El. 14.40
 6 El. 13.20 — 10 El. 18.40
 10 El. Langbau
 spez. f. Außenmontage 31 —

2. und 3. Programm
 13 El. 16.80 — 21 El. 25.20
 17 El. 19.60 — 28 El. 33.60
 Corner OC 16 26. —
 Gitterantennen 14 dB
 verzinkt 18.50, Kunstst. 26.80

Tischantenne
 1., 2. u. 3. Programm 10 —

UKW-Stereo-Antennen
 Dipol 9 50 — 5 El. 26.50
 2 El. 15. — 8 El. 42. —
 4 El. 24. —

Auto-Versenk-Antennen
 abschließbar
 110 cm für VW 17.50
 110 cm f. sämtl. Fabrik. 18.50
 140 cm f. sämtl. Fabrik. 19.50

Filter und Wachen
 Empfänger 240 Ω 4 —
 Empfänger 60 Ω 4.60
 Antenne 240 Ω 6.40
 Antenne 60 Ω 6.80

Transistorverstärker
 UHF 9 12 dB Gew. 59. —
 VHF 14 dB Gew. 49. —
 Kabel u. Zubeh. äußerst günstig

WALTER-ANTENNEN
 435 Radlginghausen 6
 Schulstr. 34, Ruf (02361) 23014

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
 Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt
 Ohne Altkalben 5 DM Mehrpreis,
 Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.

Alle unverkratzte Bildröhren werden angekauft.
 Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit
 vielen technischen Daten kostenlos

BILDROHRENTHEMIK — ELEKTRONIK
 Oberingenieur



465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1-3, Ruf 21507/21588

UHF TUNER + KONVERTER

Bewährte Fabrikate mit Transistoren AF 139/239

■ **NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner** mit Kanal-anzeige-Feinstellknopf, Leistungsgewinn 18 dB
 1 Stück 36.— 3 Stück 34.— 10 Stück 32.—

■ **EK/R Schnelleinbaukonverter**, kompl. verkabelt, stabilisiert mit Zenerdiode, inkl. Kanalanzeige-Feinstellknopf
 1 Stück 44.— 3 Stück 42.— 10 Stück 40.—

■ **Super 2**, neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala
 1 Stück 63.— 3 Stück 61.— 10 Stück 59.—

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht
Großabnehmer verlangen Sonderangebot

GERMAR WEISS 6 Frankfurt M.
 Mainzer Landstraße 148 Telefon 233844
 Telegramme ROEHERNWEISS Telex-Nr. 04-13620

Fernseh-Antennen für Schwarzweiß und Farbe direkt ab Fabrik

2. und 3. Programm
Corner X 25.—
 11 Elemente 14.—
 15 Elemente 17.50
 17 Elemente 20.—
 22 Elemente 26.—
 26 Elemente 29.—
 Gitterant. 11 dB 13.—
 Gitterant. 14 dB 25.—

1. Programm
 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
 verschließbar für VW 17.50
 f. alle and. Wagen 20.—

Antennenweichen
 Ant. 240 Ω Einb. 4.90
 Gef. 240 Ω 4.50
 Ant. 60 Ω Einb. 4.90
 Gef. 60 Ω 5.75

Zubehör
 Schaumstoffkabel 0.28
 Koaxkabel 0.54
 Dachfächer ab 5.—
 Kaminbänder 9.—
 Steckrohre 2 m 7.50
 Dachrinnenüberf. 1.80
 Mastisolator 0.90
 Mastbef. Schellen 0.50
 Mauerisolator 0.60

KONNI-VERSAND
 8771 Kredenbach
 Kreis Marktheidenfeld
 Telefon 0 93 94 / 2 75

Gleichrichter-Elemente

auch 1.30 V Sperrspg. und Triolos Dieter

H. Kunz KG
 Gleichrichterbau
 1000 Berlin 12
 Giesebrechtstraße 10
 Telefon 32 21 69

Funkstation und Amateurlizenz



Lizenzfreie Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT - BREMEN 17

DEKO-Vorführständer

zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 86.— und DM 120 Verpackung auch in 2 Etagen lieferbar DM 68.— und DM 120 Verpackung

Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 051 51/3173

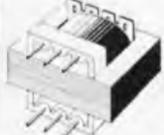
Die neue Baureihe:

Transformator für gedr. Schaltungen, Norm-Rasterabstand.

Jetzt Angebote anfordern!

F.H.S. Elektrohandel AG
 Schaafhausen/Schweiz
 Telefon 053 46 36

Habermann
 7891 Unterlauchringen
 Telefon 0 77 41-22 24




FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE

26,965	27,065	26,550	27,165	27,265	26,780
26,975	27,075	26,560	27,175	27,275	26,790
26,985	27,085	26,600	27,185	26,700	26,800
26,995	26,510	26,610	27,225	26,710	26,810
27,005	26,520	26,620	27,235	26,720	26,820
27,015	26,530	26,630	27,245	26,730	
27,055	26,540	27,155	27,255	26,770	MHz

In Miniatur (HC-6/U) od. Subminiatur (HC-18/U) 13,560, 27,120, 40,680 Hz nur in HC-6/U. Jed. St. nur 12.50 DM sof. ab Lag.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 10
 Hainerweg 271, Telefon 6152 68, Telex 413 917

Suche!

Röhren, Transistoren, Dioden usw. zu kaufen gesucht.

K. H. Böhm
 85 Nürnberg
 Burgschmietstraße 29
 Telefon (09 11) 3 55 40

Transistor-Lautsprecher

AD 2200, 0,5 W, 64 x 64 mm, 4 Ω Sonderpreis **DM 3.95**

Bekanntes PHILIPS-Qualität



RADIO FERN ELEKTRONIK
 43 ESSEN
 Kethwiger Straße 44
 Telefon 2 03 91

Nachnahmeversand

Philips-Fernsehprojektor

V. E. 2609. Bildformat 1,60 x 1,20 m, neuwertig, umständehalber weit unter Preis abzugeben.

Aloys Mayer
 558 Traben-Trarbach, Bahnstr. 51
 Telefon 231

Alle Einzelteile

und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64 anfordern!



DR BOHM
 495 Minden, Postf. 209/30

Kupferoxydul-Maßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung



MAIER
 EISLINGEN/FILS

GÜNSTIG!

Wegen Aufgabe des Antennenbaus geben wir Kathrein-Antennen — originalverpackt — für sämtliche Bereiche weit unter dem Nettopreis ab

Bitte informieren Sie sich sofort bei

„Panther“-Electric GmbH & Co. KG
 8 München 15, Bayerstraße 5/11

Wir reparieren Ihre

VHF-UHF-Tuner

kurzfristig und preiswert

Radio Zilliken Fernsehen
 7304 Ruit - Waldheimstraße 70

Tonbänder u. Schallplatten

liefert preiswert

Elektronik Labor
 491 Lage, Postf. 232

Preisliste F3 anfordern!



ICE-Universal-Meßgerät Modell 680 E 20 000 Ω/V

Bequeme Teilzahlung

- Eingebautes Wechselstrombereich, 0—2,5 A (2500 mA)
- Spiegel-Skala
- Drehspulinstrument 40 µA mit einem Kernmagneten (keine induktiven Einflüsse mehr)
- 1000fach Überbelastungsschutz in allen 49 Meßbereichen
- Genauigkeit: Gleichspg. ± 1%, Wechselspg. ± 2%

49 Meßbereiche:

7 Gleichspannungsbereiche	0—1000 V	3 Frequenzbereiche	0—5000 Hz
6 Gleichstrombereiche	0—5 A	6 NF-Spannungsbereiche	0—2500 V _{eff}
4 Kapazitätsbereiche	0—150 µA	Maße:	126 x 85 x 33 mm, 410 g
1 Blindwiderst.-Anz.-Ber.	1 kΩ—10 MΩ	Preis	
5 dB-Bereiche	—10...+62 dB	Instrument mit Batterie, Plastik-Transporttasche mit 2 Prüfschneidern	DM 124.—
6 Wechselspannungsbereiche	0—2500 V	Hochspg.-Tosk. ICE Mod. 18	DM 36.—
5 Wechselstrombereiche	0—2,5 A	Meßwandler 616	DM 38.—
6 Widerstandsbereiche	1 Ω—100 MΩ	(10% Anzahlung / 10 Monatsraten)	

33 BRAUNSCHWEIG
 Ernst-Amme-Straße 11
 Tel. (05 31) 5 20 32/33/34, Telex 952 547




Elektronik-Rechenschieber

für Elektro-Ingenieure
 IWA 0265 UNIVERSAL DM 27.50
 für Funk- und Phono-Amateure
 IWA 0272 IWATRONIK DM 19.50
 für Elektro-Installateure
 IWA 0205 Leistungsschreiber DM 15.—

IWA-Rechenblätter 1. Reihe 8,6; 2. Reihe 8,6; 3. Reihe 8,6; 4. Reihe 8,6; 5. Reihe 8,6; 6. Reihe 8,6; 7. Reihe 8,6; 8. Reihe 8,6; 9. Reihe 8,6; 10. Reihe 8,6

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

**Führender US-Hersteller
von Farbfernseh-Bildröhren**

sucht Verbindung mit

Fernseh-Servicewerkstätten

in folgenden Städten

Aachen	Frankfurt/M.	Mannheim
Berlin	Freiburg	Nürnberg
Bielefeld	Hamburg	Nürnberg
Braunschweig	Hannover	Osnabrück
Bremen	Kassel	Regensburg
Dortmund	Kiel	Saarbrücken
Düsseldorf	Koblenz	Stuttgart
Essen	Köln	Würzburg

zwecks Einrichtung von Röhrenprüfstellen.

Ungebundenen Fachwerkstätten in günstiger Lage wird interessante Zusammenarbeit geboten. Zuschriften unter Nr. 5886 P an FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

Junger Radio-FS-Techniker mit mehrjähriger Erfahrung in der kommerziellen Funktechn., z. Z. auf Meisterschule m. Zulassung zur Meisterprüfung im Juni 67, sucht zum 15. 7. 1967 neuen Wirkungskreis i. Großraum Hannover. Angebote erbeten unt. Nr. 5918 D

Elektro-Meister, 26/176, kath., sucht lb. Ehegattin und passende Frau für sein Geschäft. Am liebsten Rad- und Fernseh-Technikerin. Zuschr. erbeten unter Nr. 5919 E

Junger Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

sucht geeigneten Arbeitsplatz möglichst im Raum Heidelberg/Mannheim. Angebote erbeten unter Nr. 5926 P an den Verlag.

Radio- und Fernsehtechnikermeister

ungekündigt, mit sehr guten techn. und kaufm. Kenntnissen sucht neuen Wirkungskreis als Werkstatteleiter, Geschäftsführer od. ähnl. im Raume Niedersachsen/Lbg. Heide. Interesse und Kapital für evtl. spätere Geschäftsübernahme vorhanden. Angebote zur Kontaktaufnahme erbeten unter Nr. 5925 N an den Franzis-Verlag

Elektroniker

für Impulstechnik
als Berater nebenberuflich gesucht

HEINRICH HECKER - Automatenfabrik
479 Paderborn, Kapellenstr. 4, Tel. 0 52 51/31 16

Wir suchen Rundfunk-Fernseh-Meister

als Betriebsleiter eines Service-Betriebes mit 7 Techn. Langjähr. Erfahrung wird vorausgesetzt Wohnung (2 Zi., Wohnkü. und Bad) im Hause frei. Schriftl. Bewerb. an **Dieseldorff GmbH & Co. KG**
7981 Weißenau, Breite Straße 10
Ruf (07 51) 44 08

Versierter

Radio- und Fernsehtechnikermeister

mit allen Arbeiten vertraut, Farbfernsehkenntnisse. Erfahrung in der Lehrlingsausbildung. Kaufmännisch und organisatorisch begabt. 32 Jahre, z. Z. als Werkstatteleiter in ungekündigter Stellung tätig, wünscht sich zu verändern. Angebote unt. Nr. 5924 M an den Franzis-Verlag

Spezialfabrik für Fernseekabel

sucht für einige Gebiete noch
gut eingeführte Vertreter

Zuschriften unter Nr. 5808 P an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

Rundfunk-Fernseh-Techniker-Meister übernimmt Vertragskundendienst

für HF-, NF- oder Regel- und Meß-Technik im Raum Nürnberg-Fürth-Erlangen. Meßgeräte und Wagen vorhanden Angebote unt. Nr. 5890 T an den Franzis-Verlag.

Größeres Elektro-Fachgeschäft im Saarland sucht tüchtigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker oder Meister als Werkstatteleiter.

Beste Bezahlung u. Übernahme ins Angestelltenverhältnis zum 1. Mai oder 1. Juni 1967. Allein-stehende 4-Zimmer-Wohnung mit Heizung oder Kost und Logis wird zur Verfügung gestellt. Zu erfragen unter Nr. 5889 S

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik 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



Techniker 8
Konstrukteur 12
T. Betriebswirt
24 Monate
Ingenieur *
Ausbildung u. Umschulung Technikum 516 Düren-Rheinland
T. Zeichner 1 Assist. - Aufbausern f. Tech. Reg. April, Juli, Nov., Tg.-Abend-Fernlg. Wohnh. - Freipr. - Anm. jetzt - *Prüf. ext.

Radio-Amateur mit Diplom

übernimmt Schalt-Löt-Montage sowie Prüf-arbeiten möglichst in Serien als Heimarbeit. Zuschriften erbeten unter Nr. 5892 V

Ausbaufähiges Fernseh-Rundfunk-Musikwarenfachgeschäft

(Filiale) in mittlerer Kreisstadt Südwürt., Nähe Bodensee, günstig an rührigen, tüchtigen Fachmann abzugeben. Kapitaleinsatz und teilweise Warenübernahme löst sich vereinbaren.

Zuschriften, die unbedingt vertraulich behandelt werden, erbeten unt. Nr. 5894 X an den Verlag



Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Ausbildung

Tagesunterricht im Institut oder Fernunterricht mit Seminarabschluss
wahlweise mit oder ohne Vorbereitung auf die staatliche Prüfung

Fachrichtungen:

Funktechnik Elektrotechnik Elektronik Betriebsstechnik Wirtschaftstechnik Datenverarbeitung

Verlangen Sie das ausführliche Lehrprogramm* durch die Post vom
ITL-Lehrinstitut Abt. FS/64 8999 Weiler im Allgäu
* Gewünschte Fachrichtung angeben! (08387) 470

— Ausschneiden und einsenden - auch Postkarte genügt —

TECHNIKER/INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieure (ext.) und anderen zukunftsreichen Berufen durch Fern- u. Kombi-Unterricht* nach der bewährten Lehrmethode Kamprath (Lehrfähigkeit seit 1908). Es bietet sich Ihnen ein vollgültiger Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit über 500 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung.

Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur*	Prüfungsvorbereitung*	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau* <input type="checkbox"/> Kfz.-Technik <input type="checkbox"/> Handw. Meister <input type="checkbox"/> Kfz.-Mechaniker <input type="checkbox"/> Betriebswirt <input type="checkbox"/> Einkaufsleiter	<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik <input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung* <input type="checkbox"/> Metall/Kfz. <input type="checkbox"/> Radio-Fernseh-mech. <input type="checkbox"/> Management <input type="checkbox"/> Einkaufsassistenz	<input type="checkbox"/> Elektrotechnik* <input type="checkbox"/> Gas/Wass.-Technik <input type="checkbox"/> Elektro-Bau <input type="checkbox"/> Starkstromelektrik <input type="checkbox"/> Programmierer <input type="checkbox"/> Verkaufsstellen
<input type="checkbox"/> Nachrichtentechnik <input type="checkbox"/> Chemietechnik* <input type="checkbox"/> Gas/Wasser <input type="checkbox"/> Elektronik-Mech. <input type="checkbox"/> Tabellierer <input type="checkbox"/> Verkaufsstellen	<input type="checkbox"/> Elektronik* <input type="checkbox"/> Vorfertigungsbau <input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung <input type="checkbox"/> Werkzeugmacher <input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter <input type="checkbox"/> Personalleiter	<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau* <input type="checkbox"/> Fertigungstechnik <input type="checkbox"/> Industriemeister <input type="checkbox"/> Masch.-Schlosser <input type="checkbox"/> Buchhalter <input type="checkbox"/> Werbestellen
<input type="checkbox"/> Stahlbau <input type="checkbox"/> Galvanotechnik <input type="checkbox"/> Stahntechnik <input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik	<input type="checkbox"/> Bauzeichner <input type="checkbox"/> Wirtsch.-Ingenieur <input type="checkbox"/> Abitur (ext.) <input type="checkbox"/> Fotografie <input type="checkbox"/> Korrespondent <input type="checkbox"/> Werbekaufmann	<input type="checkbox"/> Polier <input type="checkbox"/> Hochbaustatiker <input type="checkbox"/> Mittl. Reife (ext.) <input type="checkbox"/> Grafiker <input type="checkbox"/> Kaufmann <input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann
<input type="checkbox"/> Techn. Zeichner <input type="checkbox"/> Techn. Betriebsw. <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Innenarchitekt <input type="checkbox"/> Großhandelskaufm. <input type="checkbox"/> Maschinenbau/B	<input type="checkbox"/> Konstrukteur <input type="checkbox"/> Refemann <input type="checkbox"/> Englisch/Franz. <input type="checkbox"/> Schriftsteller <input type="checkbox"/> Einzelhandelskaufm. <input type="checkbox"/> Handelsvertreter	<input type="checkbox"/> Arb.-Vorbereiter <input type="checkbox"/> Architekt <input type="checkbox"/> Mathematik <input type="checkbox"/> Steuerbeam. <input type="checkbox"/> Fremdenverkehr <input type="checkbox"/> Bürokrim.

300 Lehrfächer

61 Darmstadt
Postfach 4141
Abt. 5 10



Südschall

Wir sind eine führende Fachgroßhandlung mit mehreren Verkaufshäusern in Süddeutschland. Wir suchen für unser Stammhaus in **Ulm (Donau)** — möglichst zum 1. 7. 1967 — einen

EINKÄUFER für die Abteilung Einzelteile

der selbständig in der Lage ist, Einkäufe für unser umfangreiches Zubehör-Programm durchzuführen. Voraussetzung ist umfassende Kenntnis des Warenangebotes, technische Grundlagentheorie sowie Organisationsbegabung. Die Position ist ausbaufähig und wird sehr gut bezahlt.

SÜDSCHALL GMBH

Rundfunk-Fernseh-Fachgroßhandlung
Zentrale 7900 Ulm (Donau), Gaisenbergstraße 29

Wir suchen

- für neu errichtete Fernsehwerkstatt
- 1 Fernstechniker mit Spitzenkenntnissen nur zur Fehlerbestimmung
- 2 Fernstechniker für den Werkstattdienst
- 1 Fernstechniker mit Führerschein für Kundenbesuche
- 1 Antennenbauer

Wir bieten Ihnen

in landschaftlich schöner Gegend Nähe Idar-Oberstein:

- Spitzenlöhne mit Umsatzbeteiligung
- preisgünstige Zimmer und Wohnungen
- geregelte Arbeitszeit

Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an

FERNSEH-HÖHNE

6581 Mittelbollenbach
Steingartenstr. 20
Telefon 0 67 84-7 22

Radio- und Fernsehgeschäft in St. Moritz/Schweiz

sucht jüngeren, gewandten Radio- und Fernsehstechniker, der mit allen vorkommenden Arbeiten vertraut ist. Moderne Werkstatt, Wohnmöglichkeit vorhanden. Bewerbung unter Nr. 5803 H

Wir suchen einen

Fernstechniker

welcher absolut selbständiges Arbeiten gewohnt ist. Die Rundfunk- und Fernsehstehteilung soll von ihm aufgebaut und selbständig geführt werden. Eine schriftliche Bewerbung mit Zeugnisabschriften und Lichtbild richten Sie bitte unter Nr. 5887 Q an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

Radio- und Fernsehstechniker-Meister

somit oder später in idyllisch gelegene Schwarzwaldstadt gesucht. Funkberater-Betrieb. Modern eingerichtete, neugebaute Werkstatt. Beste Bezahlung. Für Zimmer oder Wohnung wird gesorgt.

RADIO-FLAIG

723 Schramberg, Oberndorfer Straße 20, Tel. 585

Für die Vertonung wissenschaftlicher Filme suchen wir einen

TONINGENIEUR

mit Erfahrungen im Außendienst und Kenntnissen in der Meßtechnik. Dem Bewerber bieten wir nach Einarbeitung eine interessante Tätigkeit als Leiter unseres Tonstudios.

Bitte, senden Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an das

Institut für den Wissenschaftlichen Film
34 Göttingen, Nonnenstieg 72

Nach **Freudenstadt**, intern. Kurplatz, tüchtiger zuverlässiger



Rundfunk- und Fernsehstechniker

für Innen- u. Außendienst für sofort gesucht. Wohnung kann gestellt werden. Angebote mit Gehaltsansprüchen an **Firma Chr. Hensler, 729 Freudenstadt, Stuttgarter Str. 11**

Für unsere Niederlassung in Rosenheim suchen wir einen perfekten

Meister der Elektro-Rundfunk-Fernsehbranche

zu besten Bedingungen. Bewerbungen, die wir streng vertraulich behandeln, erbitten wir an **Firma Walter Stratmann GmbH, 8 München 12, Landsberger Straße 146 (Telefon München 53 92 75)**

Ein tüchtiger **RdF.-FS-Ingenieur oder -Meister** in mittleren Jahren soll als

BETRIEBSLEITER

die gesamte techn. Leitung eines elektronischen Fabrikationsbetriebes mit angeschlossener moderner RdF.-FS-Service-Werkstatt namhafter Hersteller übernehmen. Sitz Rheinl.-Pfalz. Er muß sich nicht nur um den rationalen Fertigungsablauf in der Produktion, sondern auch um die Koordinierung der Arbeit kümmern und das fachliche sowie persönliche Rüstzeug für diese verantwortungsvolle Position mitbringen.

Sie ist mit klaren Kompetenzen und Vollmachten ausgestattet und sehr entwicklungsfähig (ggf. spätere Beteiligung).

Bewerben Sie sich bitte schriftl. bei unseren ständ. Beratern, die Ihnen absolute Diskretion zusichern:

ARBEITSKREIS VEREINIGTE UNTERNEHMENSBERATER, DR. F. E. FRATSCHNER, 61 DARMSTADT EICHBERGSTRASSE 1-3

Für die Firma **BOSCH LIMITED LONDON** suchen wir zum baldmöglichen Eintritt einen technisch versierten

Rundfunkmechaniker

der in der Lage ist, den Service von Tonbandgeräten verschiedener Fabrikate durchzuführen.

Englische Sprachkenntnisse sind erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Tätigkeitsnachweisen erbitten wir direkt an **BOSCH LIMITED LONDON, 20 Carlisle Road, The Hide, Hendon, London N. W. 9.**



BLAUPUNKT

Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

Junger Radio- und Fernsehstechniker

mit guten Fachkenntnissen, im Kreis Mayen gesucht

Bewerbungen erbeten unter Nr. 5622 F

Suche für sofort oder später

Fernstechniker

für neugebaute Werkstatt (Funkberater) in einer Kreisstadt im Weserbergland. Mod. 3-Zimmer-Wohnung vorhanden. Angebot erbeten unter Nr. 5891 U

Per sofort suchen wir in die aufstrebende Großstadt **Oldenburg i. O.** zur selbständigen Führung unserer Rundfunk- und Fernsehstehteilung mit Lehrlings-Ausbildung einen

Fernseh-Techniker-Meister

in Dauerstellung. Wohnungsbeschaffung möglich, gute Dotierung, Angestellten-Verhältnis mit Treueprämienversicherung, angen. Betriebsklima wird zuges. Angeb. unter Nr. 5884 M an den Verlag.

Für Programmierungsaufgaben in der biologischen Forschung suchen wir

erfahrene(n) Programmiererin(er)

Gute Auffassung komplexer Programmierungsaufgaben und Kenntnisse digitaler Schaltungstechnik sind erwünscht. Bezahlung BAT V/IV o. Bewerbung an **Doz. Dr. Grüsser, Physiologisches Institut, FU, 1 Berlin 33, Arnimallee 22**

Bedeutende Firma der Fernseh- und Antennentechnik in München umständehalber an solventen Käufer abzugeben.

Jahresumsätze über 1/2 Million DM. Steigerungsfähig. Bisher sehr hohe Kapitalrendite.

Angebote mit Kapitalnachweis bis DM 150 000.- unter Nr. 5888 R



Wir suchen für unser Labor einen erfahrenen

Entwicklungsingenieur

ferner

Labortechniker

mit guten praktischen Kenntnissen.

Letztere sollten auch Erfahrung besitzen im Bau und in der Instandhaltung von Prüfeinrichtungen.

Wohnungswünsche können im allgemeinen in verhältnismäßig kurzer Zeit realisiert werden.

Ihre Bewerbung bitten wir mit üblichen Unterlagen an unser Sekretariat zu richten, evtl. genügt auch zur Kontaktaufnahme ein handschriftliches Anschreiben mit kurzem beruflichem Werdegang.

Bitte Lichtbild beifügen und Gehaltswünsche angeben.

KAISER-RADIO-WERKE

7832 Kenzingen · Kaiserstraße

Wir suchen für unsere Rundfunk- u. Fernsehwerkstatt im Raum Mönchengladbach-Viersen einen

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

welcher den gesamten Innen- und Außendienst, Kundenbetreuung, Werbung, Antennenbau, Lehrlingsausbildung übernehmen soll. Kaufmännische Fähigkeiten sind erwünscht.

Wir bieten bei überdurchschnittlicher Leistung ein hohes Gehalt. Einstellung zum 1. 4. oder 1. 5. 1967. Bewerbungen bitte nur mit allen Unterlagen (Zeugnis, Lichtbild u. handgeschriebenen Lebenslauf, unter Nr. 5885 N

TECHNISCHER REVISOR

für selbständig durchzuführende Prüfungen in der **Hörfunk- und Fernsehtechnik** (Organisation, Wirtschaftlichkeit, Investitionen, Arbeitsplatzbeschreibungen) gesucht.

Wir sind interessiert an Bewerbern mit TH- oder Ingenieurschul-Abschluß und betriebswirtschaftlichen Kenntnissen sowie mehrjähriger Berufserfahrung, die zu analytisch-kritischem Denken befähigt sind und über schwierige Tatbestände und die zu erarbeitenden Verbesserungsvorschläge präzise und überzeugend berichten können.

Interessenten werden gebeten, handgeschriebenen Lebenslauf mit den üblichen Bewerbungsunterlagen sowie Angabe der Gehaltserwartung zu richten an den

ND R **NORDEUTSCHEN RUNDUNK**

— Personalabteilung —

2 Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 132/134

LOEWE OPTA

**Schwarzweiß- und Farbfernsehen
Rundfunk - Bildband - Tonband
Meßgeräte - Werke in Berlin -
Kronach - Düsseldorf**

Für unser Werk Kronach suchen wir zur Entlastung unserer Betriebsdirektion einen

HF-Ingenieur (HTL)

**als Assistenten
der Betriebsleitung**

Wir erwarten für diese Position Bewerber, die auf dem Gebiet moderner, wirtschaftlicher Prüfmethode (insbesondere für Fernsehgeräte) beschlagen sind und darüber hinaus auf dem Sektor rationeller Fertigung Erfahrungen mitbringen.

Sie sind dem Betriebsdirektor direkt unterstellt.

Ihre Aufgabe besteht in der Steuerung und Überwachung des gesamten Prüfwesens.

Zur ersten Kontaktaufnahme bitten wir um eine knapp formulierte Bewerbung mit Angaben über Gehaltswünsche sowie den beruflichen und persönlichen Werdegang.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich. Bitte schreiben Sie an

LOEWE OPTA GMBH

— Personalleitung —

864 Kronach, Industriestraße

LOEWE OPTA

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.-FS-Meister, 26 Jahre, Absolvent der Bundesfachschule Karlsruhe sucht zum 1. April ausbaufähige Anfangsstellung Raum Süddeutschland bevorzugt. Zuschriften unter Nr. 5903 K

Elektr., 24 J., mittl. Reife, Schulung in Funk-, Nav.-Radio- u. Fern-Instandsetzung, sucht zum 1. April neue Anstellung. Zuschr. unter Nr. 5899 E

Ingenieur, 34 Jahre led. Erfahrung in Studio-, Verstärker- und Magnetontechnik sowie Entwicklung, sucht selbständige, verantwortungsvolle neue Tätigkeit. Zuschr. unter Nr. 5897 A

Zwei 20jähr. Rundfunk- und Fernsehtechniker in angestellter Stellung in Süddeutschland tätig suchen neuen Wirkungskreis in Freiburg i. Br. oder näherer Umgebung. Angebote auch Einzelangebote m. Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 5913 Y

Radio-Fernsehtechniker, verh. 38 Jahre, sucht Dauerstellung, Gehaltsangebot. Zuschriften unter Nr. 5911 W

Fernsehtechnikermeister, 29 J., ledig, Führerschein Kl. 3, sucht in München od. Umgebung Anfangsstellung in kleinem bis mittlerem Betrieb. Zuschr. mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 5909 S

Junger FS-Techniker, 25 J., z. Z. als HF-Techniker tätig, sucht im Raum Koblenz ein interessantes Arbeitsgebiet. Zuschriften mit Gehaltsangebot unter Nr. 5908 R

Radio- u. FS-Technikermeister, 25 J., verh., Führerschein Kl. 3, in ungek. Stellung als Werkstattleiter tätig, sucht ausbaufähige Dauerstellung (Innen- od. Außendienst). Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 5906 P

Fernmeldetechn., 22 Jahre, mit HF-Ausbildung, sucht zum 1. 4. 67 neuen Wirkungskreis im Raum Süddeutschland. Zuschriften mit Gehaltsangebot unter Nr. 5896 Z

Elektrotechniker, mit HF- und Fernmeldkenntnissen, sucht neuen Wirkungskreis im Raume Ruhrgebiet. Zuschriften mit Gehaltsangebot erwünscht unter Nr. 5895 Y

Elektroniker, 18 Jahre, sucht Veränderung baldmöglichst im Raum München. Zeugnisse u. Unterlagen über Ausbildung vorhanden. Angebote unter Nr. 5915 A

Techn. Kaufm., Rdf.-FS-Mech., mittleren Alters, möchte s. 67 veränd. Vertrauensst. a. Sachbearb. angenehm. Nur nordd. Raum Angeb. erb. unter Nr. 5922 H

Junger Rdf.- u. FS-Technikermeister, Erfahrung in selbständ. Werkstattführungspraxis, Farbfernsehkenntnisse, sucht zum 1. 4. interessante, verantwortungsvolle Stelle. Möglichst Raum Niedersachsen, Westfalen. Zuschriften unter Nr. 5900 F

Angeh. Radio- und Fernsehtechnikermeister, 26 J., z. Z. Meisterschule Oldenburg, sucht zum 1. 4. 1967 interessante Wirkungskreise. Zuschriften unter Nr. 5920 F

VERKAUFE

Aus Restposten: 125 Stück Multiplier RCA 931 A, gebraucht, für DM 8.—, pro Stück zu verkaufen. MÜLLERSONN, 48 Bielefeld, Apfelstr. 13-17

Zu verk.: 1 Oszillograf HM 107, neuwertig, mit HF-Tastk. für 280 DM. Krause, 6 Frankfurt/M., Neuenhainer Str. 6

Resco-Aircraft-Receiver RAR 55, 108-136 MHz, Neupreis DM 298.— für DM 198.—. Resco-Taxen-funkempfänger RAR 52, 152-174 MHz, Neupreis DM 296.— für DM 196.—. Hallicrafter VP 2, prim. 6 V =, sek. 300 V, 170 mA, für DM 48.—. Alle Geräte nur einige Stunden betrieben, mit Originalschaltbild. Näheres Telefon 0 80 53/4 52

Wobbel-Meßplatz UWM 346 U mit Festmarken-geber, Sichtgerät (Nordmende), Reflexionsmeßbrücke und diverser Zubehör, preisgünstig abzugeben. Hermann Vogt 4812 Brackwede, Landheim 8

Telewatt FM 2000 TS 100 und **2 Boxen**, DM 2300.—, Zuschr. unter Nr. 5904 M

Verkaufe wegen Platzmangel Saba-TELERAMA Bildgröße 1 x 1,4 m. Richard Wasem, 6741 Dammheim/Pfalz, Speyererstr. 3

Nogoton UK 12642/60 Z spezial, m. Netz, u. Gehäuse, Stereo-Mischverstärker 2 x 3 W; Braun-Box L 25, Vogt, 535 Euskirchen, Kapellenstr. 12

Magnetophon AEG AW I, 38 cm/s, Vollsp., Magnetophon AEG AW II, 19/38 cm/s, Vollsp., + AW II z. Koffer-Ferrophon II c, 76,2 cm/s, Vollsp., - 2 Verstärker V-42 - Plattenschnleidergerät IB 190, 33/45/78, mit Schneiddose R 12 b. Zuschriften unter Nr. 5912 X

16-mm-Lichtprojektor mit Lautsprecher zu verkaufen, DM 1100.—. J. Scholz, 7062 Rudersberg, Dr. Hockertz-Str., Telefon Vorwahl 0 71 83/4 04

Röhrenprüfgerät CHINA-GLIA, neuw., DM 350.—, RC-Meßgerät HONOR neuw., DM 100.—, Schleibinger, 8070 Ingolstadt, Streiterstr. 6

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
Amato	443	Merkur	446
Arlt	382	Merten	442
Auriema	392	Metrix	384
Barthel	449	Müller + Wilisch	448
Basemann	446	Niedermeier	445
Bauer	446	Neye	387
Bergmann	445	Panther	450
Bernstein	449	Peiker	388
Beyer	385	Philips	381, 395
Dr. Böhm	450	Polysiron	449
K. H. Böhm	450	Preisser	448
Boyd & Haas	390	Rael-Nord	444
Caramant	441	RCA	386
Christiani	451	Rausch	442
Klaus Conrad	440	RIM	388
Werner Conrad	443, 448	Rimpex	448
Electron Music	449	Sasco	439
Elektronik-Labor	450	SEL	413
ETG	442	Sennheiser	398
Euratele	449	Showa Musen	384
Femeg	445	Shure	391
Fern	446, 450	Siemens	414
Fernseh-Service-Ges.	450	Sihn	394
Franzis-Verlag	436, 447	Sommerkamp	446
Funke	445	Superior	390
Grommes	450	Schäfer	448, 449
Grundig	379	Schaub-Lorenz	435
Habermann	450	Scheicher	441
Haco	441	Schneider	444
Hannover-Messe	382	Schünemann	444, 445
Heathkit	380	Stein	446
Heer	450	Studiengemeinschaft	446, 451
Heinze & Bolek	449	Stolle	392, 393
Heninger	443	Stürken	446
Herrmann	449	Technikum	451
Hütter	448	Tehaka	444
Institut für Fernunterricht	445, 450	Telefonbau	397
ITL	451	Telefunken	383
IWA	450	Telva	445
Kaminzky	448	Teuber	448
Karst	442	Tokyo Cosmos	393
Kassubek	444	TV electronic	444
Kathrein	396	Uher	437
Könemann	442	Ulmer	449
Konni	450	Valvo	456
Kontakt-Chemie	441	Verlag für Technik und Wirtschaft	448
Knappe	449	Völkner	448, 450
Knecht	439	Volkswagenwerk	419
Kroll	442, 449	Walter-Antennen	450
Kunz	450	Wandel u. Goltermann	441
Kyburg	448	Weiss	450
Lehmann	442	Wesp	448
Loewe Opta	420	Westermann	455
Lörring	392	Wete-Studios	448
Maassen	384	Weyersberg	378
Maier	450	Winter'sche Verlagshandlung	438
Matsushita	389	Wuttke	450
Mayer	450	Zars	445
		Zilliken	450

MEISTERSTÜCK, noch nicht abgenommen, mit sämtlichen Zeichnungen u. Zeichenartikel zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 5910 T

Verkaufe gegen Nachnahme, verpackungsfertig: Flansch-Stecker T 3617, 12polig, DM 3.95, Flansch-Steckdose T 3607, 12polig, DM 3.95, Kabel-Stecker T 3460/2, 7polig, DM 4.95, Dioden OA 91, DM -.75, Cerberus GR 15, DM 6.95, Cerberus GR 21, DM 4.90, O. Braun 675 Kaiserslautern, Muhlstraße 46

VHF-ANTENNENVERSTÄRKER, 18-40 dB mit Netzteil, versch. Fabrik., gebraucht, abzug. Unter Nr. 5905 N

Verkaufe neue Geräte: Gebläse m. U-Motor DM 90.— (DM 180.—), Turbo-gebläse DM 60.— (DM 120.—), Vilrograph m. W. dia- und Diamantstichel DM 80.— (DM 135.—), Lesto-Bohrmasch. 8 Z DM 80.— (DM 142.—), Ultradruck-speicher DM 250.— (DM 410.—). Näheres unter Nr. 5916 B

FUNKSCHAUJAHRGANG 1965 u. 66 sowie 2 Sendempfangler WS 38 mit Autostromversorgung. Angebote unter Nr. 5901 G

Wegen Krankheit möchte ich mein Fernseh-Elektrogesch. m. Lotostelle aufgeben. Einrichtung u. Warenbestand muß übernommen werden. Zuschr. unter Nr. 5914 Z

SUCHE

TELETYPE, Mod. 28 od. 35 gesucht. Zuschriften unter Nr. 5902 H

Gebr. Neuberger Röhrenprüfgerät zum günstigen Angebot mit Karten. Zuschriften unter Nr. 5907 Q

Suche NORDMENDE-OSZILLOGRAF, Typ UO 965 oder 963, gegen bar. Zuschriften unter Nr. 5898 B

HAMMARLUND-SENDER HX 50 (E), privat gesucht. Zuschr. unter Nr. 5923 K

VERSCHIEDENES

Übernehme Löt-, Sortier-, Montage- und Abgleicharbeiten als Heimarbeit. Angeb. unter Nr. 5917 C

Elektromech sucht Heimarbeit in Montage, Bestückung u. Lötarbeit od. ähnl. Auch klein. Reparatur. Angeb. unt. Nr. 5792 W

Kleine Fa. Raum Niederrhein sucht Montage-, Löt- od. Verdrahtungsarbeiten, auch Feinstlötarbeiten. Zuschr. unter Nr. 5921 G

Beilagenhinweis

Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. habil. Paul Christiani 775 Konstanz, bei.

WIMA-Kondensatoren für die moderne Gerätetechnik

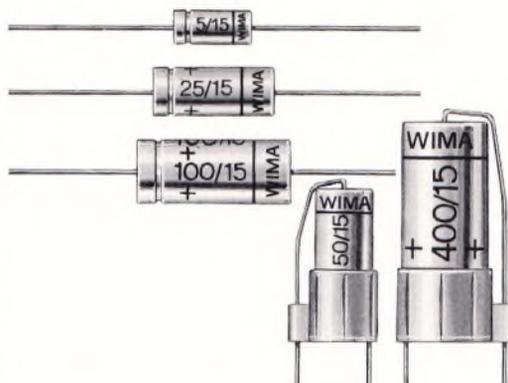


WIMA-Durolit

Für Impuls- oder Wechsellspannungen.

Mehrlagige Papier-Kondensatoren mit Epoxidharz-Imprägnierung sind außerdem für die meisten Anwendungsfälle geeignet.

WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.



WIMA-Printilyt 1

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren.

Kontaktsicher durch Innenschweißung.

Zuverlässig im Betrieb.

Nennspannungen von 3 V- bis 35 V-.

Kapazitäten von 1 μ F bis 10000 μ F.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!



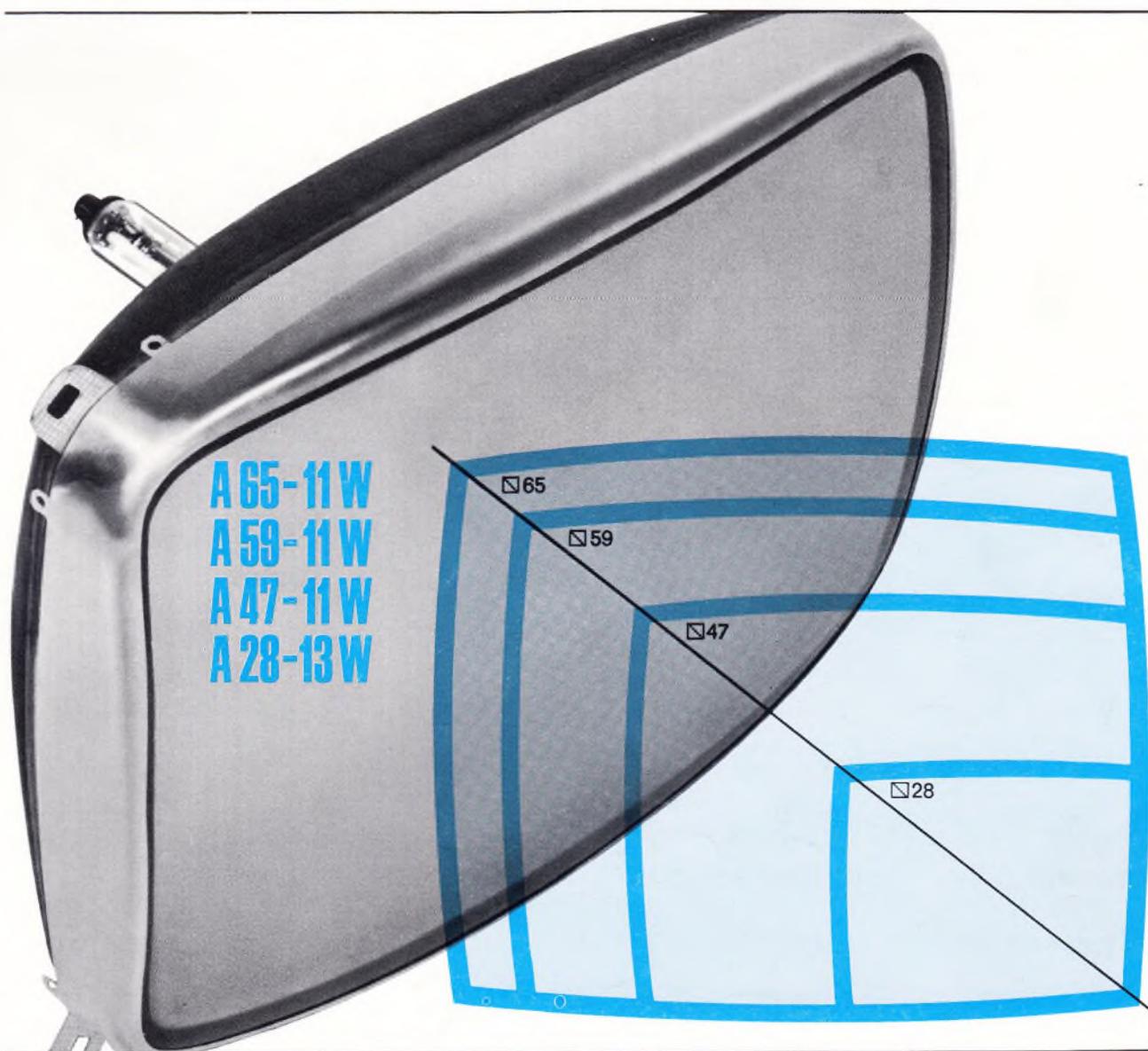
WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 45221

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

4 Bildröhren in schuttscheibenloser Ausführung Ein ausgewogenes Programm



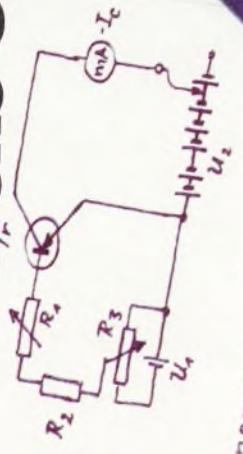
VALVO GMBH HAMBURG

A 1265/685 f

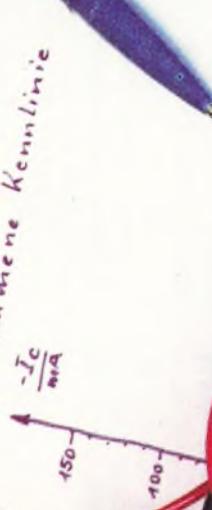
W. Mayer

Elektronik-Labor

Schaltung:

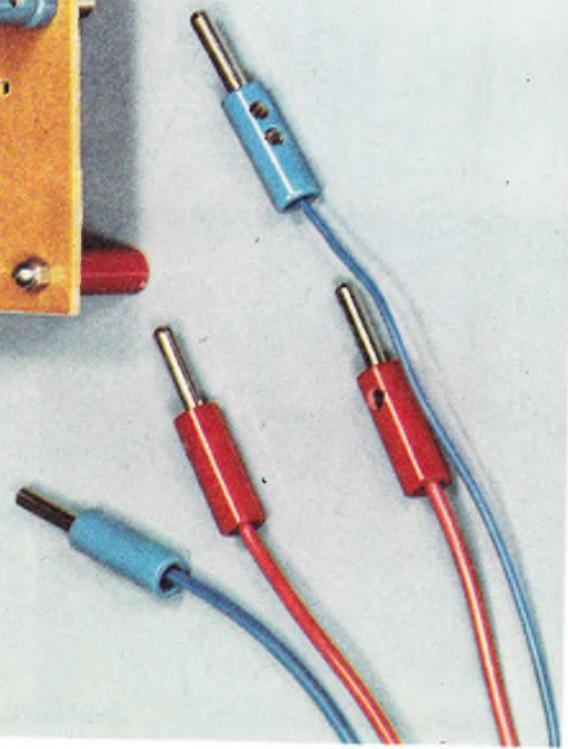
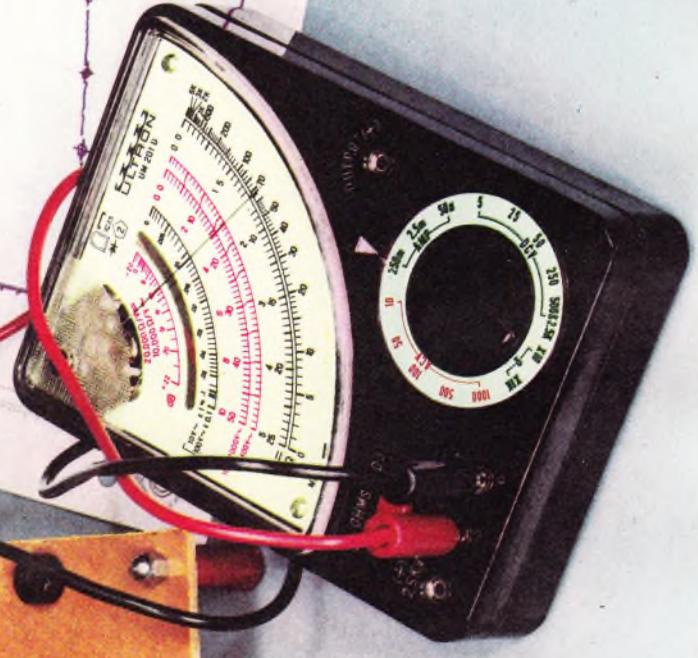
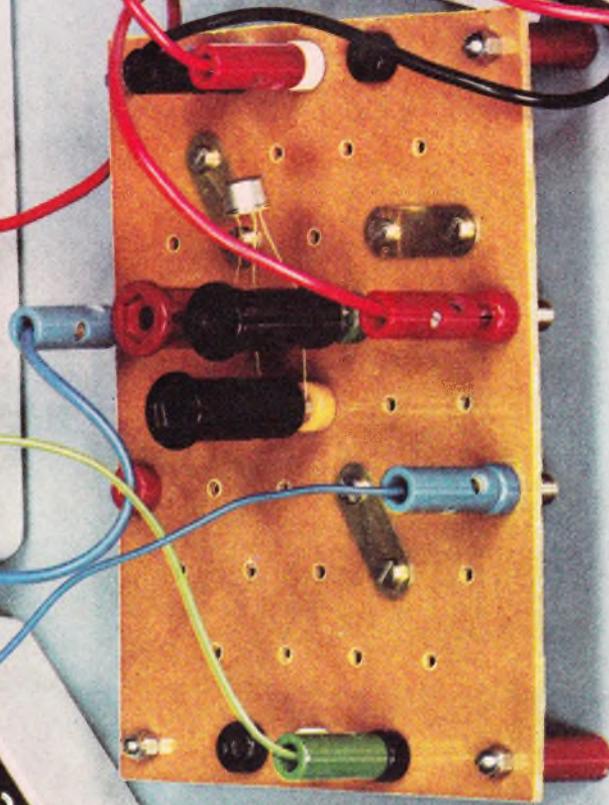
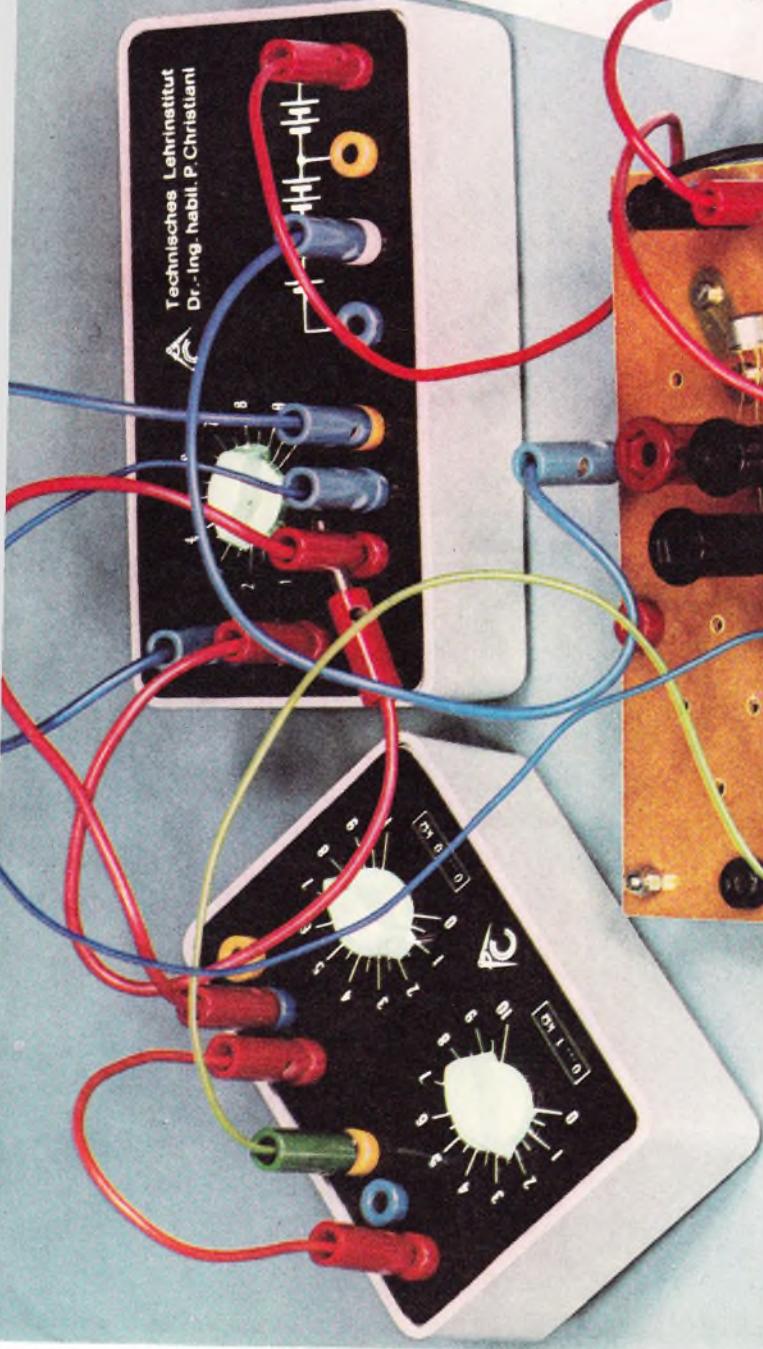


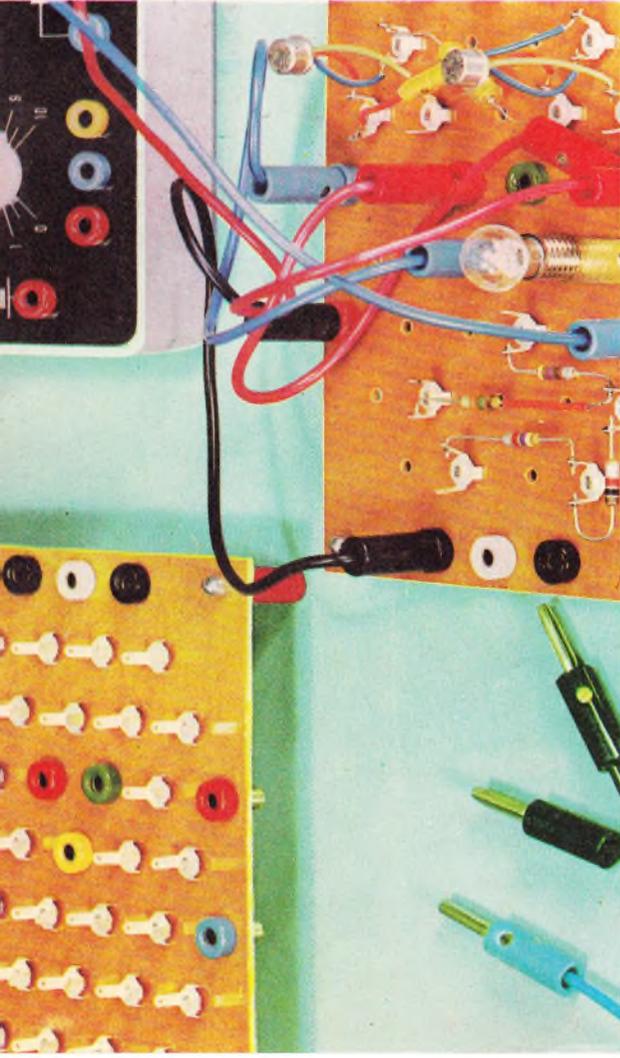
Aufgenommene Kennlinie



Blatt 3

Technisches Lehrinstitut
Dr.-Ing. habil. P. Christiani





„... die Anlage wird selbstverständlich elektronisch gesteuert...“

Sie kennen diesen Satz! Aus Beschreibungen, von automatisierten Fabriken, von Flugzeugen, Raumschiffen und Datenverarbeitungsanlagen. Er kommt vor in Prospekten von Buchungsmaschinen, Werkzeugmaschinen und Transporteinrichtungen. Daß Fernsehen, Rundfunk, Schallplatte und Film voller „Elektronik“ stecken, wissen Sie.

Die Elektronik begegnet Ihnen auf Schritt und Tritt!

Hier hängt vielleicht ein kleines Gehäuse und dort stehen mehrere Blechkästen – jeder so groß wie ein ausgewachsener Schlafzimmerschrank.

Von außen geben sie sich entweder betönet schlicht – nichts als glatte Wände – oder sie protzen mit auffällig zur Schau getragenen Schaltern, Knöpfen und Instrumenten sowie einer Vielzahl von Skalen, Zeigern und mehrerer Dutzend farbiger Kontroll-Lämpchen.

Sie wollten sich doch schon immer einmal näher mit der Elektronik befassen – wenn die Sache nur nicht so kompliziert aussähe! Ja, wenn man da einmal von Grund auf eingeführt würde!

Es dürfte dabei aber nicht langweilig zugehen. Theorie in Ehren! Aber wenn man selbst etwas in die Hand nehmen kann, erkennt man schneller, worauf es ankommt. Man sollte ein eigenes Elektronik-Labor haben und dazu einen Fachmann, der einem die Geschichte so erklärt, daß man mitkommt. Diesen Wunsch erfüllen wir:

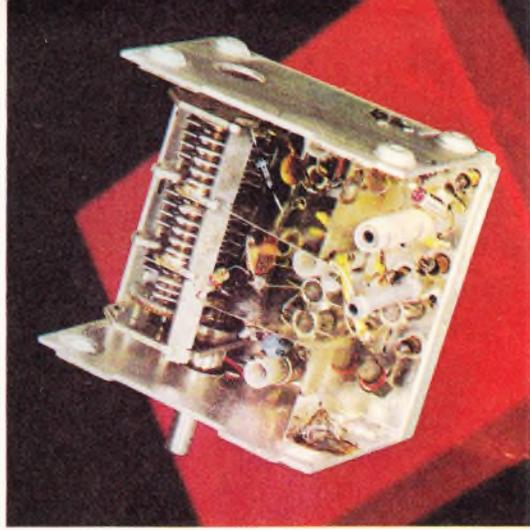
Übersichtlich und einfach werden die Versuchsaufbauten mit den eigens dazu entwickelten Experimentierplatten; Sie arbeiten nach unseren bis in einzelne gehenden Anweisungen. Jedes Experiment gelingt.

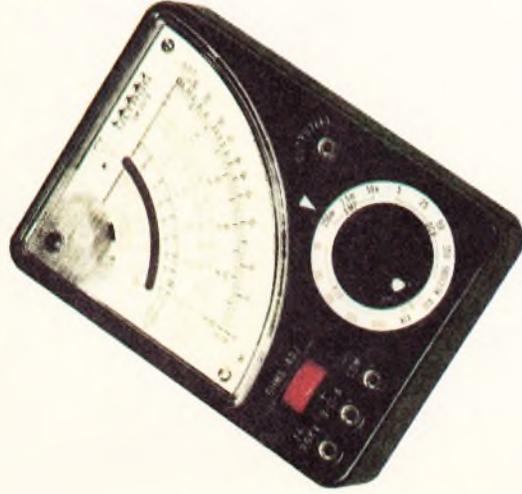
Wir liefern Ihnen ein Elektronik-Labor und übernehmen die Rolle des Fachmanns, der Sie einführt.

Einige komplette Laboreinrichtung? Sie meinen, das wäre das letzte, was Sie sich leisten könnten? Nun, unser Labor ist kein großes Industrielabor, in dem geforscht und um die tiefgründigsten Erkenntnisse gerungen wird. Immerhin – man kann sehr viel mit ihm anfangen. Es vermittelt Ihnen die Grundlagen der Elektronik – und noch einiges mehr.

Und der Fachmann, der Ihnen erklären soll, wie man es macht? – Der spricht aus den „Labor-Anweisungen“, die wir Ihnen dazu geben. Klar und verständlich – natürlich mit vielen, zum Teil mehrfarbigen Bildern und Zeichnungen.

Diese volltransistorisierte UKW-Einheit erhalten Sie fertig aufgebaut, verdrahtet und vorabgeglichene; sie ist ein wertvoller Teil des auf der letzten Seite abgebildeten Empfängers, den Sie selbst zusammensetzen werden, übrigens: ungefährlich ist die Sache auch, wir arbeiten nur mit Batterien; was nicht ausschließt, daß Sie Ihr Gerät später über ein Netzgerät an der Steckdose betreiben können.





← Dieses Vielfachmeßinstrument modernster Konstruktion, mit 16 Meßbereichen, Spiegelskala und 100fachem Überlastungsschutz gehört ebenfalls mit zur Ausrüstung des Elektronik-Labors.

Und wie geht die Sache vor sich?

Sie erhalten von uns Material, zum Beispiel Widerstände, Kondensatoren, Dioden, Transistoren, fotoelektronische Bauelemente, gedruckte Schaltungen usw., alles bewährte Industrieerzeugnisse oder eigens für unser Elektronik-Labor entwickelte Teile.

Damit führen Sie Versuche durch. Zuhause! Auf einem normalen Tische! Denn Sie brauchen weder zu bohren, noch zu sägen oder zu feilen. Alles ist bestens vorbereitet. Sie können sofort mit den Versuchen beginnen. Wir zeigen Ihnen genau, wie man es macht.

Zunächst sind es einfache Experimente, beispielsweise das Zusammenschalten von Widerständen. Dann kommen die Bauelemente selbst an die Reihe; NTC-, VDR-

oder PTC-Widerstände. Sie prüfen fotoelektronische Bauelemente, Sie messen an Dioden, Transistoren und anderen Halbleiterbauelementen, Sie untersuchen elektronische Schaltungen, zum Beispiel Kipperschaltungen, Steuerschaltungen, Blinkerschaltungen, Verstärker, Lichtschranken und andere Einrichtungen der Elektronik.

Und schließlich beschäftigen Sie sich mit einem Empfangsgerät, einem ausgewachsenen Super, einem Rundfunkgerät zum Empfang von Mittelwellen und Ultrakurzwellen – auch der Anschluß für Plattenspieler und Tonbandgerät ist vorgesehen. Und die Möglichkeit, das Gerät später zu einem Stereoempfänger auszubauen, ist eingeplant.

Sie lernen die verschiedenen Bauelemente gründlich kennen, Sie lernen Schaltungen verstehen –, und eines Meßinstruments bedienen Sie sich mit der Zeit so selbst-

Was müssen Sie selbst zu Ihrem Elektronik-Labor beisteuern?

Nichts! Von der Qual der Bauelemente-Auswahlbefreien wir Sie. Wir liefern alles, was Sie brauchen. Bauelemente und Bausteine. Die komplizierteren — wie zum Beispiel die UKW-Einheit auf dem nebenstehenden Bild — bekommen Sie vorverdrahtet und vorabgeglichen. Auch den Zwischenfrequenzverstärker.

Sie erhalten ein Vielfachmeßinstrument. Wenn Sie schon ein wenig davon verstehen, sagen Ihnen die folgenden Angaben mehr über seine Qualität:

16 Meßbereiche, Spiegelskala, vorteilhafte Vereinigung von größtmöglicher Skalenslänge mit handlichen Abmessungen, keramischer Meßbereichsumschalter, geeignet für Strom- und Spannungsmessungen, sowohl für Gleich- als auch für Wechselgroßen, Meßbereiche zu Widerstands- und Kapazitätsmessungen, auch Pegel- und Dämpfungsmessungen sind möglich, Innenwiderstand in den Gleichspannungsbereichen 20 000 Ohm/V, in den Wechselspannungsbereichen 10 000 Ohm/V.

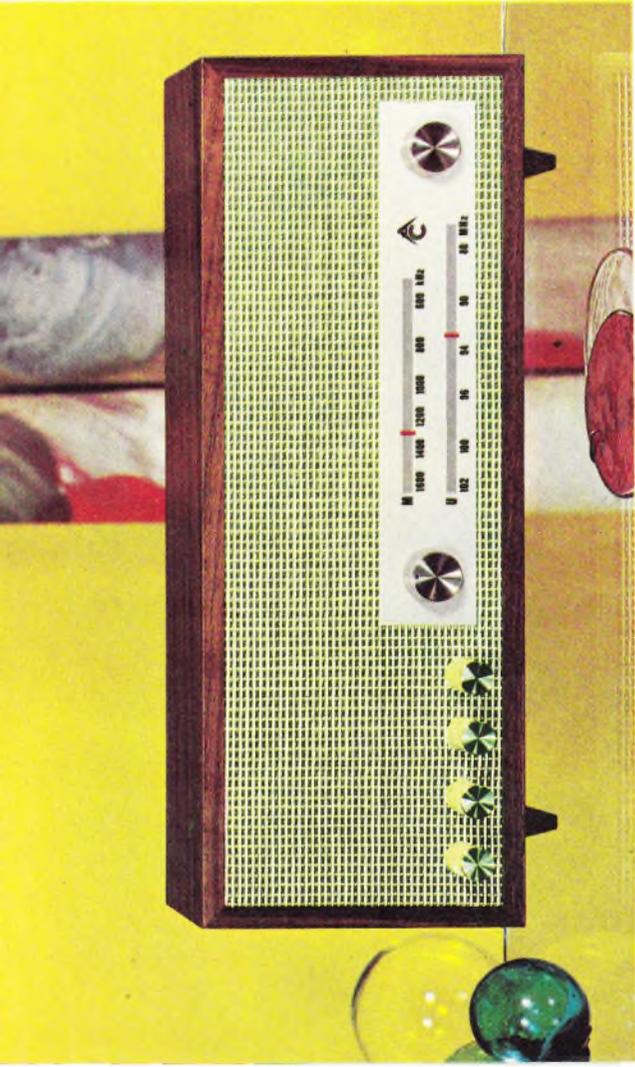
Weiterhin erhalten Sie Buchsen, Stecker, Vielfachklemmen, Verbindungsglaschen, Schraubenzieher, Mutternschlüssel, Seitenschneider; und der viele Kleinkram, der nun einmal dazugehört, ist selbstverständlich dabei.

Sie erhalten auch das Nußbaumgehäuse einschließlich Skala und Bedienungsteilen zu dem Super, den Sie auf der nächsten Seite sehen.

verständlich, als ob Sie schon immer damit gearbeitet hätten.

Jeder Versuch ist für Sie ein Erfolg. Sie erlangen Kenntnisse in der Elektronik durch eigenes Erleben. Sie finden neue Wege. Sie sammeln gleichzeitig wichtige praktische Erfahrungen. Sie werden bald selbständig Schaltungen planen, aufbauen und verwirklichen können.

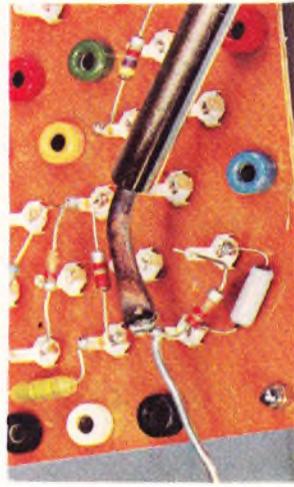
Sie dürfen auch Aufgaben lösen, Versuchsprotokolle anfertigen. Wir korrigieren Ihre Arbeiten und sagen Ihnen, was Sie vielleicht falsch gemacht haben. Diese „Schreibarbeit“ ist aber nicht das Wesentliche in unserem Elektronik-Labor, wenn sie Ihnen auch unter Umständen beruflich viel nützen kann. Wenn Sie nur die Freude am Experimentieren suchen und Besitzer einiger wertvoller Geräte sein wollen, kommen Sie schon voll auf Ihre Kosten.



Ein elektrischer Lötkolben mit dem dazugehörigen Lötendraht ist auch dabei, denn

Löten muß sein!

Elektronik ohne Lötverbindungen, das ist nichts für die Dauer! Das Löten hat sich in der Praxis bewährt, und unter richtiger Anleitung ist es leicht zu erlernen. Wir zeigen es Ihnen, wenn Sie es nicht schon können.



Wer kann mitmachen?

Jeder! Insbesondere der an der Technik Interessierte, der gerne experimentiert und „baut“; kurz und gut: der sich mit der Elektronik beschäftigen möchte. Für alle Arbeiten genügen Verständnis und einige Grundkenntnisse. Die Grundkenntnisse vermitteln wir Ihnen.

Ein „Diplom“ über Ihre Tätigkeit im Elektronik-Labor stellen wir Ihnen nicht aus. „Diplom-Elektroniker“ gibt es nicht. Unserer fachlichen Beratung sind Sie aber sicher. Wir beantworten alle Ihre Fachfragen zum Elektronik-Labor. Und das ohne zusätzliche Kosten.

Was besitzen Sie zum Schluß?

- Kenntnisse in der Elektronik
- Eine gediegene Praxis
- Erfahrung im Aufbau elektronischer Schaltungen
- Übung im Messen
- Ein modernes Rundfunkgerät
- Ein wertvolles Vielfachmeßgerät
- Eine Widerstandsdekade
- Einen elektrischen LötKolben
- Eine vielseitige Spannungsquelle
- Experimentierplatten, viele Einzelteile und Bauelemente, mit denen Sie – wann immer Sie Lust haben – experimentieren und Versuchsschaltungen aufbauen können.
- Und ein ganz auf die Praxis zugeschnittenes Nachschlagewerk.

Das nach der Methode Christiani gestaltete Elektronik-Labor besteht aus mehreren Materiallieferungen und 24 Laborfolgen mit etwa 1500 zum Teil farbigen Bildern und vielen Tabellen und Rechentafeln. Sie können alles leicht zu einem, ganz auf die Praxis zugeschnittenen Nachschlagewerk umordnen. Ein ausführliches Inhalts-, Formel- und Stichwortverzeichnis hilft Ihnen, schnell das Gesuchte zu finden.

Das Elektronik-Labor von Christiani ermöglicht die Elektronik zu erleben, zu verstehen und anzuwenden; es vermittelt Ihnen die Grundlagen der Elektronik. Die Methode Christiani nutzt alle Möglichkeiten, Ihre Ausbildung so lebendig und praxisnah wie nur irgend denkbar zu gestalten. Wenn Sie sich heute zum Elektronik-Labor anmelden, so beginnt für Sie eine mit der Praxis der Elektronik, eine mit interessanten Experimenten und anregenden Studien ausgefüllte Zeit.