

Zur Hi-Fi-Norm für Magnetbandgeräte

B 3108 D

Transistor-Kompaktendstufe nach dem PPP-Prinzip

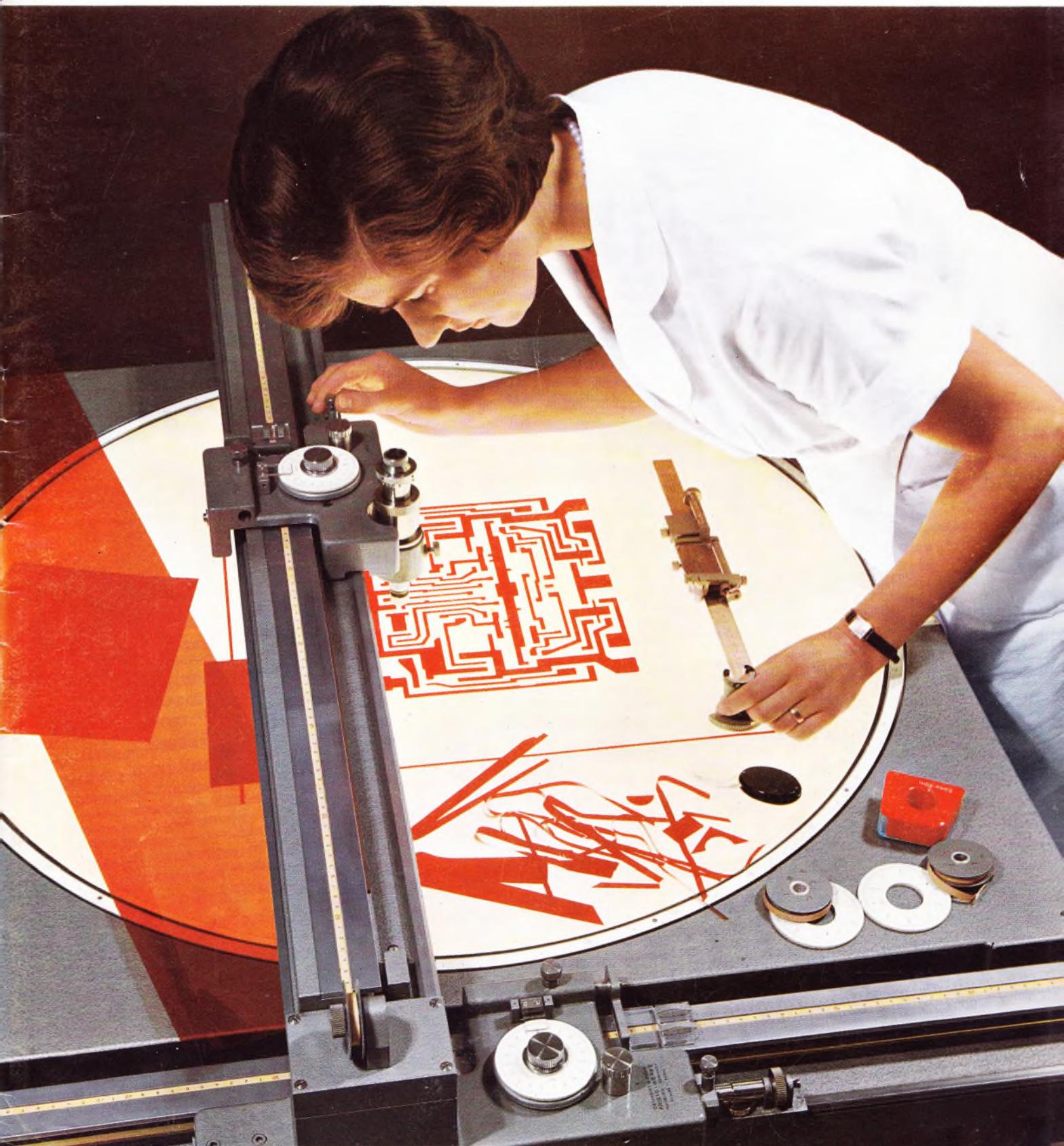
Geräuschfreie Schallplattenwiedergabe

2

Neuartige Nachstimmautomatik für Autoempfänger

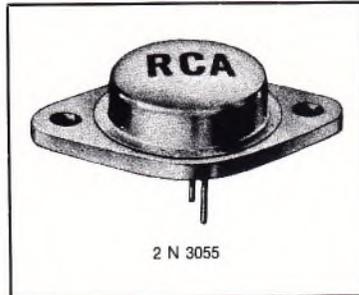
Zum Titelbild: Zur Herstellung von Masken für integrierte Schaltungen wird ein stark vergrößertes Original mit einer Genauigkeit von $10\ \mu\text{m}$ in eine zweischichtige Folie geschnitten. Aufnahme: Valvo

1.80 DM





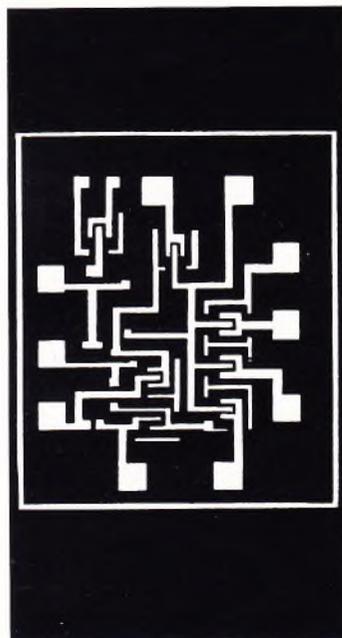
Wenn mit dem Fortschritt in der Technik Qualität + Preiswürdigkeit entscheidend sind...



Ein Arbeitspferd in der Elektronik!

- NPN-Silizium-Leistungstransistor

- hometaxial-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

Mit dem Pfeil, dem Bogen... neue Käufer angezogen!



Graetz liefert Ihnen mit der Kollektion von 4 Transistorgeräten den unten abgebildeten **Deko-Aufsteller** (natürlich ohne die reizende Dame, versteht sich). Und Sie gewinnen damit einen attraktiven Blickfang fürs Geschäft und

beste Aussichten für einen guten Umsatz in der neuen Transistorgeräte-Saison.

Übrigens: Pfeile, Bogen und Schießscheibe sind „echt“ und später wirklich zum Schießen zu gebrauchen.

Falls Sie wider Erwarten noch nicht über die „Pfeil- und Bogen-Aktion“ informiert sind, dann schreiben Sie bitte schnell an:

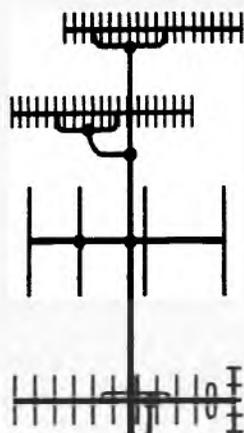
Graetz Vertriebsgesellschaft mbH, 7530 Pforzheim, Östliche Karl-Friedrich-Straße 132, oder rufen Sie uns an: 3021



Begriff
des
Vertrauens



F&G liefert HF-Kabel für Großgemeinschafts- Antennen-Anlagen (Ortsantennen-Anlagen)



Wählen Sie selbst!

Für jedes System
das passende Kabel:

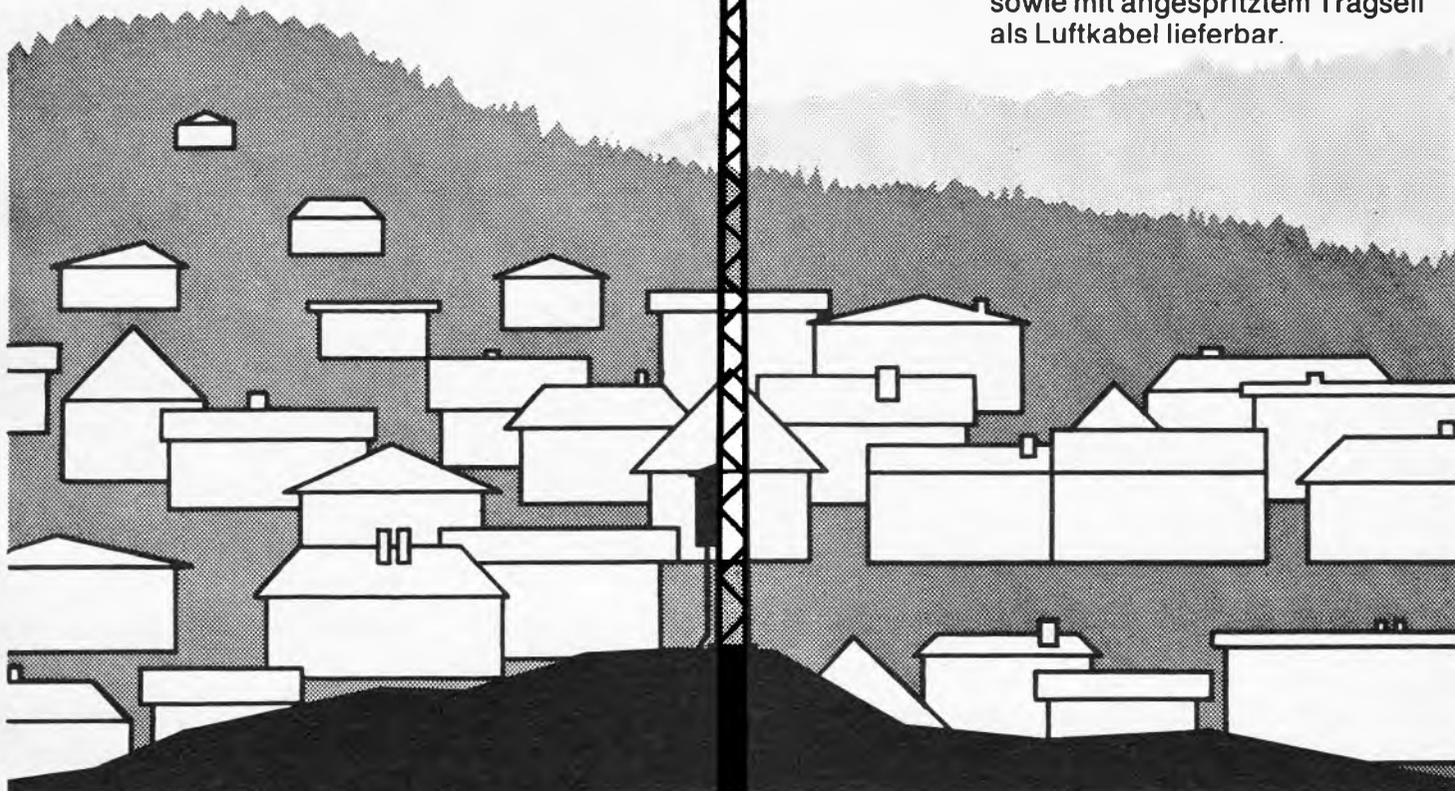
Außenleiter aus nahtlosem Al-Rohr

Außenleiter aus gefalztem
und gerilltem Kupferband

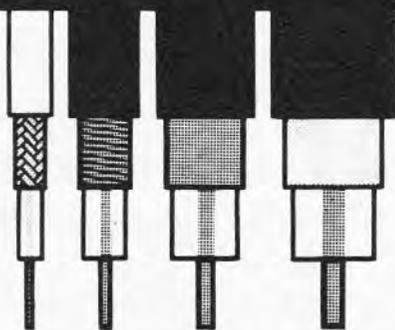
Außenleiter
aus gekrepptem Kupferband

Jede dieser Ausführungen
ist in 3 Durchmessern
mit niedriger Dämpfung
und kleinster Reflexion erhältlich.

Alle Kabel sind mit Korrosions-
schutz für direkte Erdverlegung
und Verlegung in Gebäuden
sowie mit angespritztem Tragseil
als Luftkabel lieferbar.



11 04



Über weitere Details informiert Sie unsere
Spezial - Druckschrift.



Felten & Guillaume
Carlswerk AG
Köln-Mülheim

Unser größter Verkaufserfolg im Jahre 1966



HEATHKIT Stereo-Heimstudio AR-14 E

Formschön, technisch ausgereift, hervorragende Empfangseigenschaften und Trennschärfe, bestechende Klangqualität, leistungsstark, zukunftssicher – kurz, ein UKW-Stereo-Steuergerät der Spitzenklasse zu einem einmalig günstigen Preis von

nur DM 595.– als Bausatz von HEATHKIT

Technische Daten:

Modernste Volltransistor-Schaltung mit kurzschlußgeschützter, eisenloser Endstufe • 2 x 15 W Stereoverstärker mit getrennten Entzerrer-Vorverstärkern für magn. Tonabnehmer-Systeme • Betriebsfertig montierte UKW-Vorstufe mit 5 μ V Eingangsempfindlichkeit • 4stufiger ZF-Verstärker zur Erhöhung der Trennschärfe • Multiplex-Stereodecoder mit Phasenregler für optimale Kanaltrennung und optischer Stereo-Empfangsanzeige • Anschlußmöglichkeiten für Stereo-Tonabnehmer (magn. u. Kristall) und Stereo-Tonbandgeräte • Frequenzgang 15...50 000 Hz \pm 1 dB, 7 Hz...140 kHz \pm 3 dB • Klirrfaktor unter 0,7 % bei Vollaussteuerung • Intermodulations-Verzerrungen unter 0,7 % • Kennlinienentzerrung nach RIAA-Norm • Stereo-Kopfhörer-Anschlußbuchse • Tandem-Baß- und Höhenregler • Getrennte Lautstärkeregel • 31 Transistoren • 11 Dioden • Anschlußmöglichkeit für Lautsprecher mit 4,8 oder 16 Ω Schwingpulmpedanz • Netzanschluß: 110/220 V, 50–60 Hz, 65 W • Abmessungen 100 x 392 x 300 mm • Gewicht 7,4 kg

In der Tat – viel technischer Aufwand für wenig Geld. Wenn Sie den Preis des HEATHKIT Stereo-Heimstudios AR-14 E mit dem einiger kommerzieller Geräte vergleichen, muß Ihnen die Qualität unseres Gerätes zweifellos fragwürdig vorkommen.

Was kann man für knapp DM 600.– schon bieten?

HEATHKIT bietet Ihnen dafür ein dem neuesten Stand der NF-Technik entsprechendes und von erfahrenen Ingenieuren nach langer und systematischer Forschungsarbeit entwickeltes Hi-Fi-Stereogerät, das allen Anforderungen der internationalen Hi-Fi-Norm entspricht, teilweise sogar noch übertrifft und das Sie selbst bauen können! Wir garantieren Ihnen, daß unser UKW-Stereo-Heimstudio auch Ihre künsten Vorstellungen über moderne Hi-Fi-Stereogeräte in den Schatten stellt. Nachdem das AR-14 in den USA in kürzester Zeit zum Bestseller wurde, zeigt die stetig wachsende Zahl von Bestellungen, daß auch zahlreiche deutsche Hi-Fi-Freunde dieses Gerät als das „Angebot des Jahres“ betrachten.

Vielleicht werden auch Sie sich für unser Heimstudio begeistern. Wir schicken Ihnen gern kostenlos und unverbindlich ausführliche technische Datenblätter mit Schaltbildern. Anhand der ausführlichen und reich illustrierten deutschen Bau- und Bedienungsanleitung können Sie das AR-14 in etwa 25 Stunden fehler- und mühe-los selbst zusammenbauen und sparen dadurch die recht erheblichen Produktionskosten eines betriebsfertigen Gerätes. Sie dürfen uns glauben – ein selbstgebautes Gerät wird Ihnen viel mehr Freude bereiten als ein gekauftes und Ihre Bekannten und Freunde werden Sie darum beneiden. Also zögern Sie

Haben Sie schon den neuen kostenlosen HEATHKIT-Katalog 1967 mit über 150 weiteren Modellen? Wenn nicht bestellen Sie ihn noch heute. Sie brauchen nur den anhängenden Abschnitt auszuschneiden, auszufüllen und an uns einzusenden.

Übrigens – alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.– sind auf auf Teilzahlung lieferbar. Der Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin erfolgt porto- und frachtfrei.

nicht länger. Schon in vier Wochen können Sie stolzer und glücklicher Besitzer dieses hervorragenden Hi-Fi-Stereogerätes sein, das nach Ansicht namhafter Fachjournalisten zu den besten seiner Klasse zählt.

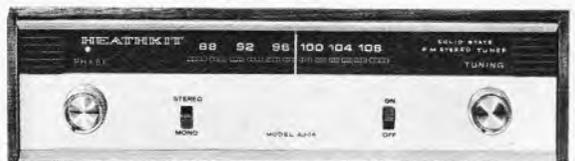
Bausatz (o. Gehäuse): DM 595.– betriebsfertig (o. Gehäuse): DM 895.–

Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-55: DM 60.–

Beigefarbenes Metallgehäuse AE-65: DM 24.–

Sollten Sie jedoch einer Stereo-Anlage mit getrenntem Tuner und Verstärker den Vorzug geben, so empfehlen wir Ihnen:

UKW-Transistor-Stereo-Tuner AJ-14 E



Bausatz (o. Gehäuse): DM 295.– betriebsfertig (o. Gehäuse): DM 435.–

2 x 15 W Transistor-Stereo-Verstärker AA-14 E



Bausatz (o. Gehäuse): DM 335.– betriebsfertig (o. Gehäuse): DM 495.– Holz- und Metallgehäuse gegen Aufpreis lieferbar.

Diese Geräte entsprechen datenmäßig dem Tuner- bzw. Verstärkerteil des Stereo-Heimstudios AR-14 E.



HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38
Telefon (0 61 03) 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

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

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A., 8, Ave. de Fron-
tenex, 1211 Gené 6 · Schlumberger Meßgeräte AG, Badener
Straße 333, 8040 Zürich 40 · Telion AG, Albisrieder Straße 232,
8047 Zürich 47 · Österreich: Schlumberger Overseas GmbH,
1120 Wien XII, Tivoligasse 74 · Schweden: Schlumberger
Svenska AB, Vesslevägen 2-4, Lidingö 1/Stockholm

Abt. 2

HEATHKIT 1967



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1967

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende
Geräte _____

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

(Bitte in Druckschrift ausfüllen)



mit
metrix

messen

Transistormeter 302 A

Messung der wichtigsten Daten sämtlicher Transistoren, auch von Leistungstransistoren bis 1 A (Sperrstrom, Verstärkungsfaktor etc.)
Prüfung von Zenerdioden und Sperrstrom von Dioden.

Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach
Werkvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

metrix

COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

TRP-23 L
TRP-23 F



CROWN

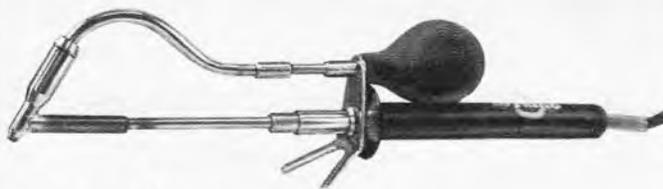
Spezial-
anfertigung
für unsere
Gastarbeiter



- TRP-23 L LW, MW, KW
- TRP-23 F LW, MW, KW, UKW
Empfänger mit Plattenspieler
- Ausgezeichneter Empfang auf dem 19-m-Band
- Netzteil lieferbar

Alleinvertreter für diese Geräte:
Türkexport Yilmaz, 5 Köln, Hansaring 149, Tel. 72 53 46

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF
Hohenzollernstraße 30 · Tel. 36 05 51/52 · Telex 8587 907



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

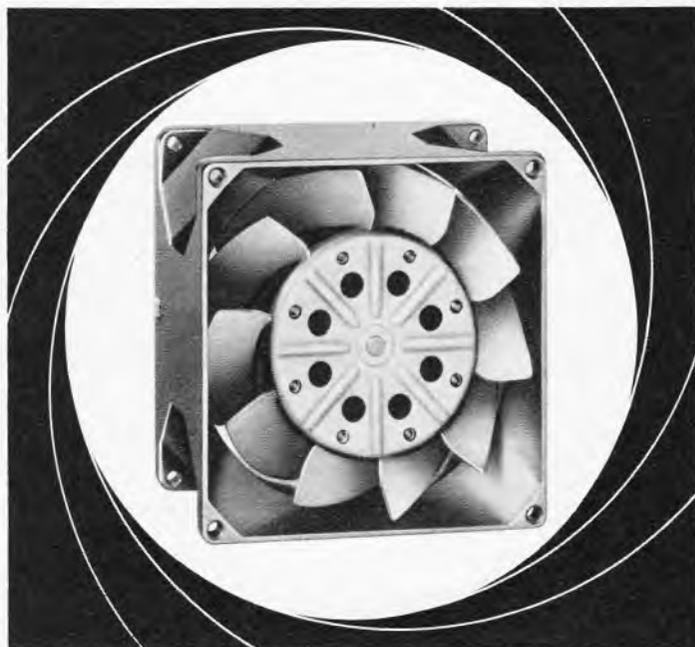
PICO-fit kann ohne Werkzeug sekundenschnell in einen FeinlötKolben verwandelt werden

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

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

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

PAPST-LÜFTER



Hochleistungs-Axial-Ventilatoren

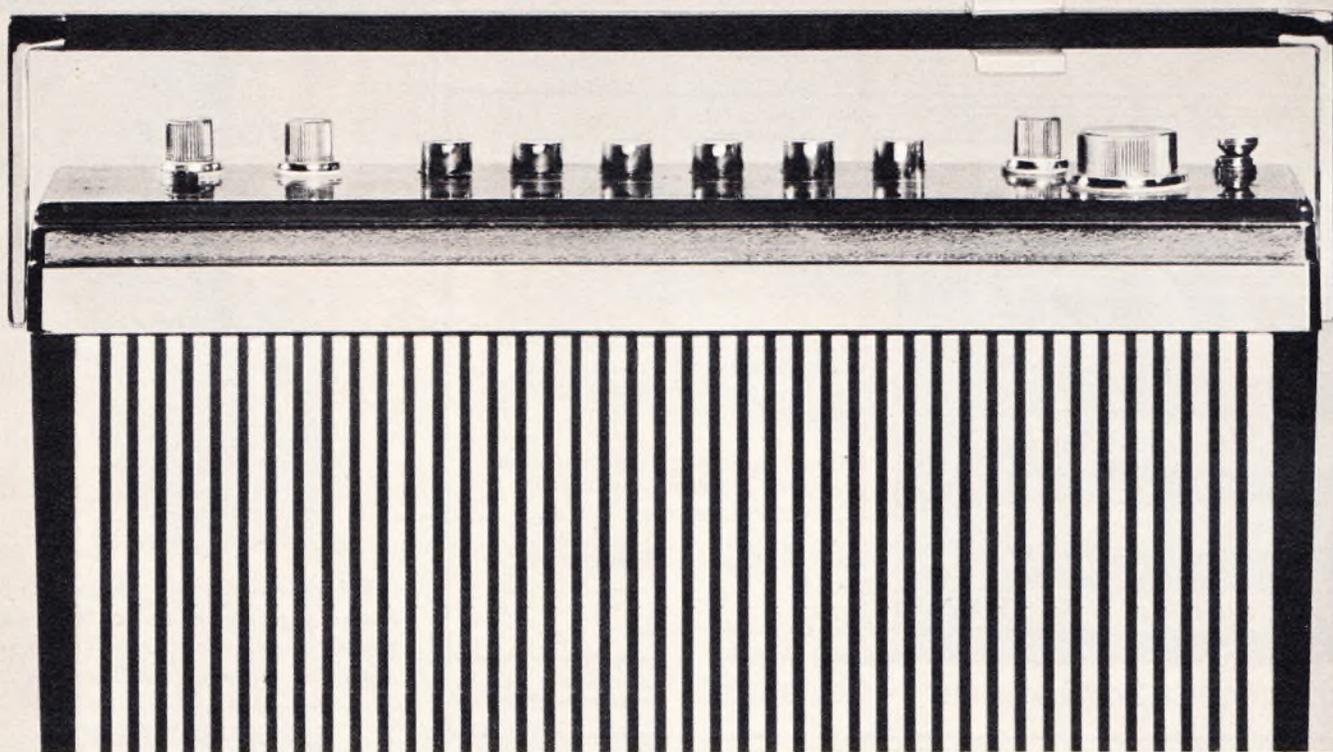
Kompakte Konstruktion - geringe Einbautiefe
hohe Luft-Fördermenge - lange Lebensdauer
geräuscharmer P A P S T - Außenläufermotor

PAPST-MOTOREN KG 7742 St. Georgen/Schwarzw.

FUNKSCHAU 1967, Heft 2

**BLAUPUNKT
Derby de luxe**

**Festpreis
DM 265.-**



Der Blaupunkt Derby de luxe ist preisgebunden. Das ist ein Vorteil für Sie. Sie verkaufen Ihren Kunden ein hervorragendes Gerät. Hervorragend in Technik und Form. Eben einen Blaupunkt.



BLAUPUNKT

Mitglied des Bosch-Firmenverbandes

CARAMANT

Auf Anfrage ausführliche technische Offerte. Lieferung auch durch den autorisierten Fachhandel.

Mit Funktionsgarantie!
Eigener Service!



GmbH - Wiesbaden

Fernseh-Kompakt-Kamera

Universell im Einsatz — an jedem FS-Heimgerät sofort einsatzbereit. — Auch für industrielle Verwendung geeignet.

Maße: 30 x 16 x 14 cm. Gewicht: ~ 6 kg
Anschl.-Werte: 110, 127, 220 V-50 Hz/50 VA
Vidicon-Empfindlichkeit: 10 Lux
Alle 16-mm-Schmalfilm-Objekt. verwendb.

Die Kamera ist auch in kompletter Zusammensetzung als Bausatz lieferbar. Sonderausführungen auf Anfrage.

Fertigpreis: DM 950.—

Komplett mit Vidicon und Objektiv.

Bausatzpreis: DM 875.— mit Handbuch.
Teilzahlung möglich.

mit **10 Lux-Vidicon!**

62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postf. 1145, Tel. 0 61 21/30 50 40, Telex 4186 508

UHF KONVERTER



Bewährte Fabrikate mit Siemens-Transistoren AF 139

■ NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB

1 Stück 36.— 3 Stück à 34.— 10 Stück à 32.—

■ EK/R Einbaukonverter für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör

1 Stück 44.— 3 Stück à 42.— 10 Stück à 40.—

■ Super 2, neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala

1 Stück 63.— 3 Stück à 61.— 10 Stück à 59.—

Optimaler Empfang aller Fernseh- und UKW-Stereosendungen durch ferngesteuerte Antennen

Antennenrotoren (Alliance, USA)

■ Vollautomat U 98 Einführungspreis 168.—

■ Halbautomat T 12 Einführungspreis 149.—

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht
Großabnehmer verlangen Sonderangebot

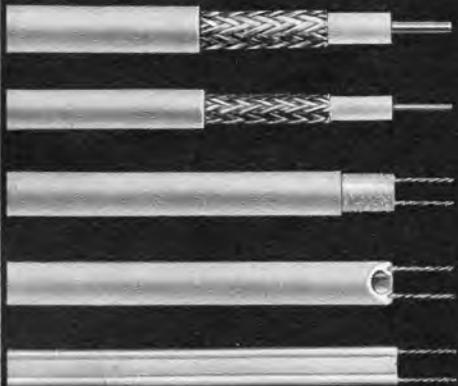
GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.

Mainzer Landstraße 148 Telefon 2338 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

BEDEA

HF Leitungen und Kabel für hohe Ansprüche

BEDEA = QUALITÄT



Bandleitungen in praktischen Faltschachteln oder auf Spulen

Schlauch- und Schaumstoffleitungen in verschiedenen Macharten in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Koaxialkabel in einer reichen Auswahl in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Antennenlitzen aus Kupfer und Bronze

Verkauf nur über den Fachhandel!

BERKENHOFF & DREBES AG DRAHTWERKE

Aflärer Hütte 8334 Post Aflar · Postfach 49 · Tel.:
Wetzlar VW (06441) 3441 · Fernschreiber: 0483848



VOLLMER

Verstärker
für Studio-Magnetbandgeräte



Zur Renovierung Ihrer Studio-Einrichtungen eignen sich die im Rundfunkbetrieb bestens bewährten Kassetten-Verstärker für Mono und Stereo.

**EBERHARD VOLLMER
731 PLOCHINGEN a.N.**

Das Grundelement des VEROBOARD-Verdrahtungssystems ist eine mit parallelen Kupferstreifen und einem gleichmäßigen Lochraster versehene Hartpapierplatte. Die zu schaltenden Bauteile werden nach einem vorher festgelegten Lageplan in die Löcher eingesteckt und auf der Gegenseite mit den bereits mit Flußmittel versehenen Leiterbahnen verlötet. Das VEROBOARD-System schließt eine Lücke zwischen der althergebrachten Chassisbauweise und der Technik der gedruckten Schaltung. Anwendung findet es bei Entwicklungsarbeiten und der Fertigung von kleinen und mittleren Serien.

60 verschiedene Plattenformen und viele Zubehörteile preisgünstig bei postwendender Auslieferung ab Lager Bremen.

Prospekte und Preislisten von unserer Abt. 9 F

VERO ELECTRONICS LTD.

Deutsche Zweigniederlassung

28 Bremen 1, Dobbenweg 7, Telefon (0421) 30 33 69

vero board

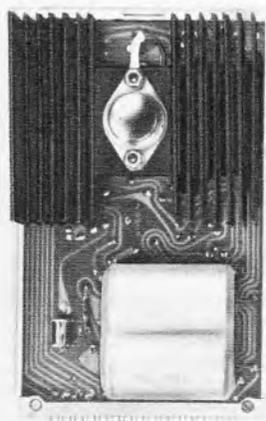
**VER-
DRAHTUNGS-
SYSTEM**



Konstanter

Stabilisierte Stromversorgungsgeräte für Gleichspannung und Gleichstrom – hohe Stabilisierung – geringe Restwelligkeit – transistorisiert –

Vom Hochleistungsgerät bis zur Steckkarte – für jede Aufgabe das richtige Netzgerät



E 9 36 80 mit twin control (Spannungs- und Stromregelung) in den Bereichen 0... 36 V und 0,8... 80 A

T 6 66 5; 5 V/12 A ... 66 V/5,4 A

T 6 36 16; 3 V/28 A ... 36 V/16 A

C 3 Einbaueinheiten für Festspannungen von 1... 35 V

max. Ausgangsstrom 10 A ... 1,5 A je nach Ausgangsspannung

C 2-65; Einbaueinheiten programmierbar von 0,1... 6,3 V; 5 A

S 3 Steck-Konstanter und Leistungs-Steck-Konstanter

Festspannungen 0,1... 6,3 V/4 A; 0,1... 12,6 V/4 A; 0,1... 25,2 V/4 A., programmierbar

T 4 80 1 mit twin control (Spannungs- und Stromregelung) in den Bereichen 0... 80 V und 2 mA... 1 A

T 4 33 2 mit twin control (Spannungs- und Stromregelung) in den Bereichen 0... 33 V und 2 mA... 2 A

T 4 33 4; 3 V/6 A ... 33 V/4 A

T 4 15 6; 1 V/8 A ... 15 V/6 A

T 4 15 5; 0... 15 V; 5 A

T 4 15 1,5; 1... 15 V; 1,5 A

T 2 33 015; 2,5... 33 V; 150 mA

T 2 15 03; 1... 15 V; 300 mA

Informieren Sie sich über das neue KONSTANTER-Programm; wir senden Ihnen gerne unsere Teilliste „KONSTANTER“ 66.

P. GOSSEN & CO. GMBH · 8520 ERLANGEN



TELETEST RV-12 das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche
Konstanz
kein Nachregeln
beim Bereichswchsel
Spezial-Meßwerk
hoher Genauigkeit
Ausführliche Druck-
schrift anfordern!

Komplett mit allen
Prüfkabeln DM 276.-
HF-Tastkopf DM 24.-
30 kV Tastkopf DM 46.-

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5–1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

KLEIN + HUMMEL

STUTT GART 1 - POSTFACH 402



HOHE ZUVERLÄSSIGKEIT

Elektronische Bauteile

SOFORT LIEFERBAR!

Kombination Netzstecker und Klinke



X-L 0131



X-G 9610

Miniatur-Kopfhörerstecker und Klinke



S-H 5001



X-G 0403

Miniatur-Kopfhörerstecker und Klinke



S-H 5001



S-G 5000

- Stecker
- Klinken
- Schalter
- Sockel
- Anschlüsse
- Lampenhalter
- Lampensockel
- Sicherungshalter
- Glassicherungen
- Abschirmbecher
- Lötösenstreifen
- Klemmschrauben
- Leitungsverbinder
- Clips, Prüfspitzen
und Buchsen
- Weitere Zubehörteile

Weitere Einzelheiten durch:

SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.
5-5 6-chome Togoshi, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan
Tel. 762-2101
Telegramm: "SHOWAMUSEN" Tokyo

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



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 löst 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 Röhrenvoltmetern, 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 |



Arlet-Radio Elektronik

4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61 a
Postfach 1406, Postscheck Essen
37336, Tel. 800.01, 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

ÜBERWACHEN - BEOBACHTEN - ÜBERTRAGEN - KONTROLLIEREN

Auf allen Gebieten der Industrie – Forschung – Wirtschaft – in geschäftlichen und privaten Bereichen – bieten sich die vielfältigsten Anwendungsmöglichkeiten für

TELETON TV-Kameras

Hervorragende Leistungsmerkmale aller Typen entsprechen dem neuesten Stand der Technik – geringe Abmessungen erfordern minimalen Raumbedarf – einfache Bedienungsweise gewährleistet laufende Betriebsbereitschaft.



HV-14
Standard-Objektiv 1,9/25 mm



MC-901
Standard-Objektiv 1,4/25 mm



MC-310 D
Standard-Objektiv 1,4/13 mm, Gewicht: 2 kg

— Gebietsvertretungen an Fachfirmen zu vergeben —



NEUHEIT!

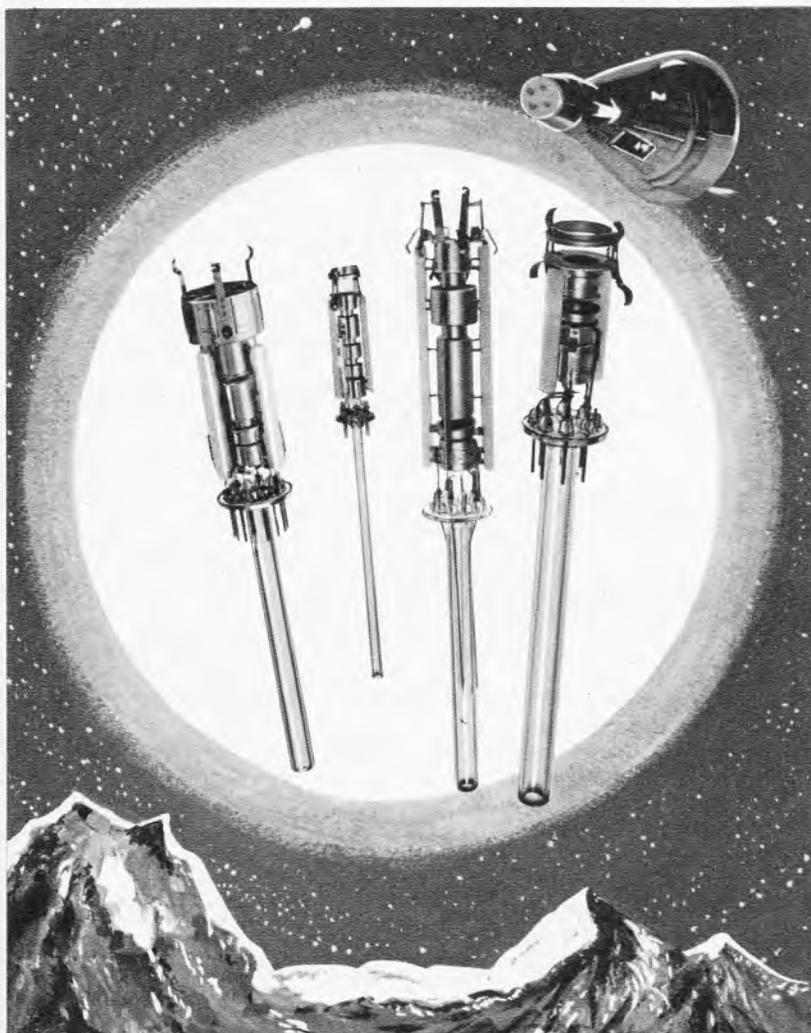
Hand-TV-Kamera HV-50
Standard-Objektiv 1,9/25 mm

TELETON ELEKTRO GMBH und CO. KG

4 DÜSSELDORF

Hüttenstraße 17, Telefon 1 58 58

ab 1. 2. 1967
Düsseldorf, Jülicher Straße 85



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



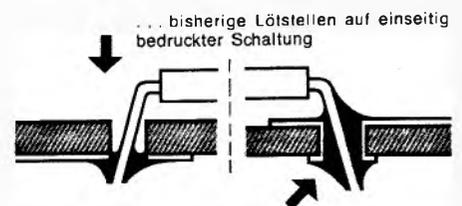
 Registered Trademark of General Electric Co.

„Hut ab vor den Leuten, die dieses Gerät gebaut haben“, sagt Howard C. Bennett jr., TV Engineer, Syracuse, New York, dem deutschen Publikum. Für unsere Geschäftsfreunde fügt er als Fachmann noch hinzu:

„Das neue Steckchassis verkürzt Ihre Service-Zeiten!“

1. Warum wird eine Zeitung auf beiden Seiten bedruckt? Um das Papier voll auszunutzen, klarer Fall. Was spricht dagegen, bei einem Fernseh-Chassis das gleiche Prinzip anzuwenden? Nichts. Also haben die Kuba IMPERIAL-Ingenieure das neue Chassis in einer zweiseitig gedruckten Schaltung aufgebaut. Ergebnis: Ein Einblock-Steckchassis, klein, handlich, servicefreundlich. Alle wichtigen Baugruppen mit Tuner und Bedienungsteil sind auf dem Chassis vereint.

2. Eine gute Idee hat meist ein paar weitere gute Ideen im Gefolge. Hier auch. Nachdem die zweiseitig gedruckte Schaltung da war, konnte eine Durchplattierung eingeführt werden, die ich bisher nur in der amerikanischen Raketen- und Computer-Technik sah. Ich bin erstaunt, diese zuverlässige Technik hier bei Kuba IMPERIAL, also in der Konsumgüterindustrie zu finden. Sie sehen das Prinzip in der nebenstehenden Zeichnung: Die Anschlußdrähte der Bauelemente sitzen

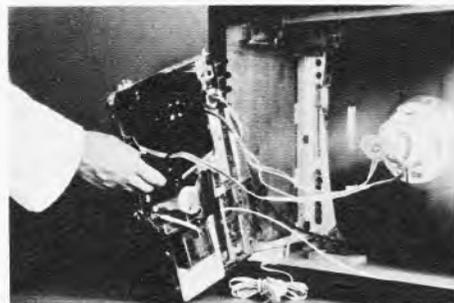
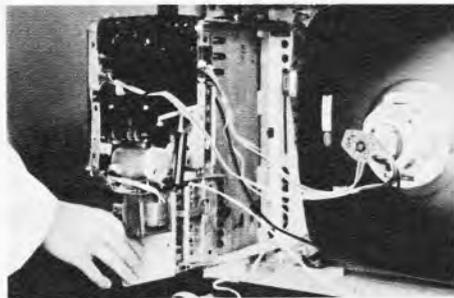
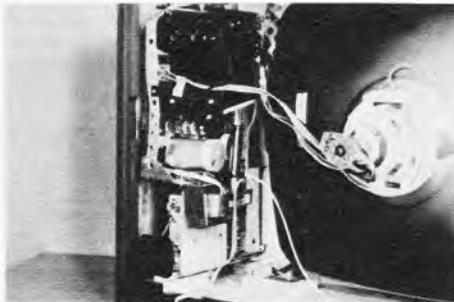


... neue Lötstellen auf zweiseitig bedruckter Schaltung mit Durchplattierung garantieren wesentlich mehr Sicherheit und machen Wackelkontakte so gut wie unmöglich.

mechanisch und elektrisch fest in der Durchplattierung. Wackelkontakte – was ist das? Hier gibt's keine mehr!

3. Nun muß es natürlich vom Einblock-Steckchassis zur Bildröhre, zum Lautsprecher und zur Ablenkeinheit Verbindungen geben. Diese Kontakte werden über Steckverbindungen hergestellt, die man mit einem Griff löst.

Genau so einfach wird das Steckchassis ausgebaut: Sie lösen nur eine Schraube und ziehen es, zusammen mit Tuner und Bedienungsteil, aus den Gleitschienen heraus – das ist alles!



4. Suchen Sie bei der Lautsprecherbefestigung nicht nach Schrauben! Da gibt's nur eine „Snap-In-Halterung“. Sie sehen, die ganze Konstruktion ist auf schnellen und leichten Service ausgerichtet. Wenn Sie alles ausbauen – Chassis, Lautsprecher und Bildröhre – und dabei die Zeit stoppen, dann kommen Sie auf die Rekordleistung von 90 Sekunden – nehmen Sie mich beim Wort!

Kuba
JMPERIAL

wirklich Klasse

Beurteilung erbeten

Die FUNKSCHAU-Redaktion bittet alle Leser um Mithilfe in einer nicht ganz alltäglichen Angelegenheit:

Seit einem Jahr läuft in der FUNKSCHAU die Beitragsreihe „Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik“ von Ulrich Prestin. Sie vermittelt vornehmlich den jüngeren Lesern die Kenntnisse der Schaltungstechnik der Rundfunk- und Fernsehgeräte. Die Reihe wird voraussichtlich in Heft 6 dieses Jahrganges zu Ende gehen.

Wir haben viel Lobendes über diese Beiträge gehört, auch einige Kritik, aber wir möchten noch mehr Urteile bekommen, nicht zuletzt deshalb, weil die Artikel von Ulrich Prestin auch als Buch herauskommen sollen und weil man an uns die Anregung herantrug, die Schaltungen mit den Tabellen auf großen Tafeln für den Berufsschulunterricht zu liefern.

Hier also ist unsere Bitte: Schreiben Sie uns knapp Ihre Meinung zu dieser Beitragsreihe. Hat sie ihren Zweck erfüllt? Was hätte man besser machen können?

Der Franzis-Verlag setzt für die am besten fundierten Meinungsäußerungen, die auch veröffentlicht werden, folgende Buchpreise aus:

1. Preis: ein Fernseh-Service-Handbuch von Fellbaum,
2. Preis: eine Fernseh-Bildfehler-Fibel von Aring,
3. Preis: das Fachbuch Farbfernsehetechnik I.

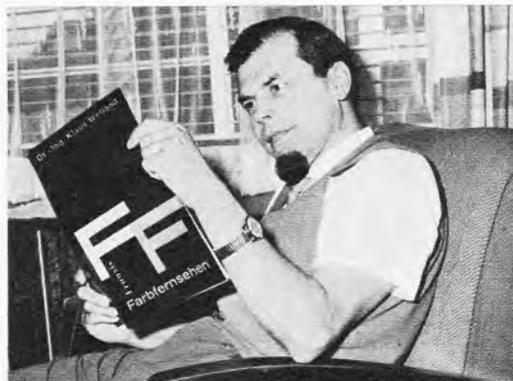
Damit wir uns richtig verstehen . . . wir wollen keinesfalls das meiste Lob oder den schlimmsten Tadel hören, wir suchen vielmehr die sachliche, korrekte Beurteilung.

Wir würden uns freuen, wenn wir Ihre Meinungsäußerung bis zum 20. Februar erhielten. Schicken Sie sie bitte an die Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach, des Franzis-Verlages.

Deutscher Einwanderer bereitet Farbfernsehen für Australien vor

Diese Überschrift steht über einer Mitteilung der australischen Botschaft an die FUNKSCHAU-Redaktion. Es handelt sich um Dipl.-Ing. Jürgen Davids, der im Oktober 1956 im Auftrage der Fernseh GmbH, Darmstadt, für zwei Jahre nach Australien ging, um dort die Studios des neu entstehenden Fernsehens im Lande aufzubauen. Zuerst überwachte er die Einrichtung des Studios Sydney, und anschließend beriet er die Techniker beim Aufbau der Anlagen in Melbourne.

Kurz vor Ablauf seines Kontraktes wandte sich ein auf dem Gebiet der Krebsforschung tätiger Arzt aus Melbourne mit der Bitte an Davids, ihm eine wesentlich kleinere und handlichere Fernsehkamera zu entwerfen, die er für Operationsübertragungen benötigt. Die damals allein verfügbaren Studiokameras waren für seine speziellen Zwecke viel zu unhandlich. Jürgen Davids

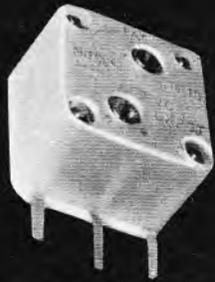


Dipl.-Ing. Jürgen Davids, Fernsehspecialist aus Darmstadt und seit 1956 in Australien als Fernsehberater und Konstrukteur medizinischer Fernsehrichtungen tätig, bereitet sich mit dem „Welland“ auf das Farbfernsehen vor

blieb also in Australien, brachte die verlangte Kleinstkamera auch zustande und konnte sie mit Unterstützung des Melbourne Anti-Krebs-Instituts noch wesentlich verbessern. Später gründete der tüchtige Diplom-Ingenieur die eigene Firma METVA (Medical and Endoscopic Television Appliances); er spezialisierte sich auf das angewandte Fernsehen in allen Spielarten. Nebenbei konstruierte er höchst erfolgreich elektrische Miniatur-Autorennbahnen. Jetzt befaßt er sich mit dem Farbfernsehen, und er sagt, daß die australischen Fernsehgesellschaften gut vorbereitet seien. „14 Tage nach der Genehmigung der Farbsendungen können wir damit beginnen“, erklärte Jürgen Davids.

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 Fotokopiergebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 37/39, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

Subminiatur- Drehkondensatoren... POLYVARICON von MITSUMI



MITSUMI PVC-Drehkondensatoren wurden von MITSUMI-Ingenieuren erfunden und entwickelt. Sie vereinigen geringste Ausmaße mit hoher Kapazität, Mikroliefbarkeit, Verlustarmut, Temperatur- sowie Feuchtigkeitssicherheit und langem betriebssicherem Arbeiten.

Neu entwickelte 'Polyvaricons' mit linearer Kapazitäts-Kennlinie und 360° Drehwinkel stehen jetzt zur Verfügung, außerdem LP-Typen niedrigster Kapazitäts-Toleranzen und Subminiatur-Ausführungen mit 11x11mm MITSUMI-Polyvaricons sind unentbehrlich in Transistor-Radios.

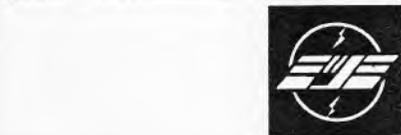
| Eigenschaften | Modell | Doppelkondensator (1 Band) PVC-2 X | Doppelkondensator (1 Band) PVC-LX 20 T | Doppelkondensator MW/LW, frequenz linear (2 Bänder) PVC-LV 30 | Doppelkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 J | Doppelkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 R |
|-------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|---|---|---|
| Variable Kapazität (pF) | Ant.: 141,6 Osz.: 59,2 | Ant.: 140 Osz.: 82 | Ant.: 300 Osz.: 122 | 289,3 | 335 | |
| Minimal-Kapazität (pF) | Ant.: 6,5 Osz.: 6 | Ant.: 5 Osz.: 4,5 | Ant.: 6,5 Osz.: 5 | 5 | 5 | |
| Toleranz | ±2pF + 2% | ±1pF + 1% | ±2pF + 2% | ±2pF + 2% | ±1pF + 1,5% | |
| Trimmer | 8pF oder mehr | 8pF oder mehr | | | | |
| Abmessungen (mm) | 20x20x11,7 | 20x20x13 | 30x20x25 | 25x25x15,2 | 30x30x19 | |

| Eigenschaften | Modell | Doppelkondensator mit gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 T | 360° Doppelkondensator mit gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 TR | AM/FM-Vierfachkondensator mit gleichen Cs (2 Bänder) PVC-2 FXG | AM/FM Vierfachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-22 R 30 | AM-Doppel- und FM Dreifachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-23 H 25 |
|-------------------------|---------------|---|---|--|---|---|
| Variable Kapazität (pF) | 136 | 135,8 | AM: 126 FM: 20 | AM: 335 FM: 20 | AM: 170 FM: 20 | |
| Minimal-Kapazität (pF) | 4,5 | 4 | AM: 5 FM: 4,5 | AM: 6,5 FM: 3 | AM: 6 FM: 3,5 | |
| Toleranz | ±1pF + 1% | ±2pF + 2% | + | + | + | |
| Trimmer | 5pF oder mehr | 5pF oder mehr | 5pF oder mehr | | | |
| Abmessungen (mm) | 25x25x19 | 25x25x19 | 20x20x17,7 | 30x30x25 | 25x25x25,7 | |

+IAM - ±2% + 2pF. FM - ±1% + 1pF

MITSUMI ELECTRIC CO., LTD. ist der größte Hersteller elektronischer Bauteile in Asien. Das Unternehmen baut mehr als 300 verschiedene Bauteile und der jährliche Umsatz übersteigt 20 Millionen Dollar. Die Firma genießt das Vertrauen weltbekannter Großfirmen, wie z.B. GE, RCA, WESTING HOUSE, PHILIPS, TELEFUNKEN, VAN DER HEEM, ARENA, EUROPHON, SONY, TOSHIBA, MATSUSHITA und HITACHI.

Haupt-Erzeugnisse



MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.

Hauptsitz: 1056 Koadachi, Komae-machi, Kitatamagun, Tokyo, Japan.
 Verbindungsbüro Düsseldorf: Marienstr. 12
 Büro New York: 11 Broadway, N. Y. 10004, U.S.A.
 Büro Chicago: 333, N. Michigan Ave., Illinois, 60601, U.S.A.
 Mitsumi Co. Ltd.: (Unsere Untergesellschaft in HONG KONG)
 302, Cheong Hing Building, 72, Nathan Road, Kowloon, Hong Kong

Ihre Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion

nach den Anschriften von Hersteller- und Lieferfirmen oder von Autoren werden gern beantwortet, eventuell für die Verfasser bestimmte Fragen oder Briefe raschestens an diese weitergeleitet. Bedingung ist die Beifügung von 60 Pf in Briefmarken, aus denen unsere eigenen Portoausgaben und die des Verfassers gedeckt werden müssen. Bitte fügen Sie diesen Betrag allen Ihren Anfragen, gleichgültig welcher Art, bei, da uns eine Erledigung Ihrer Wünsche anderenfalls nicht möglich ist. - Werden technische Auskünfte gewünscht, so sind den Anfragen gleichfalls 60 Pf beizufügen.

Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach

Ergänzungen zur Phonopost-Tabelle

FUNKSCHAU 1966, Heft 21, Seite *1703

Wie dem Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen, Ausgabe A, Nr. 124, zu entnehmen ist, kann Phonopost ab sofort auch nach Syrien und Tunesien verschickt werden

die nächste funkschau bringt u. a.:

Ein integrierter Kanalwähler mit gedruckter Schaltung - Berechnungsgrundlagen und Beschreibung der Wirkungsweise

Bauanleitung für eine Hi-Fi-Kompaktendstufe nach dem PPP-Prinzip mit Transistoren zum Einbau in die Lautsprecherbox

Transistor-Elektronenorgeln - eine Übersicht über die verschiedenen Systeme und ausführliche Beschreibung von Prinzip und Wirkungsweise

Mindestanforderungen an Lautsprecher - Erläuterungen zur DIN 45500, Heimstudio-Technik (Hi-Fi), Blatt 7

Nr. 3 erscheint als 1. Februar-Heft - Preis 1,80 DM, im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3,80 DM

funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernstechnik und Schallplatte und Tonband vereinigt mit dem Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN RADIO-MAGAZIN

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 - Meierdorf, Künnekestr. 20 - Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 113 804.

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 Sende-einrichtungen 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.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Drehzahlmesser und Transistorzündung

FUNKSCHAU 1966, Heft 24, Briefspalte

Das Versagen des Drehzahlmessers bei Verwendung der Transistorzündung ist bei der vermutlich benutzten Anschließung ausschließlich schaltungstechnisch bedingt.

Bei der Prinzipschaltung (Bild 1) erhält der Drehzahlmesser bei jedem Öffnen des Unterbrecherkontaktes einen Impuls, der größer oder gleich der Batteriespannung ist. Wird die Transistorzündung

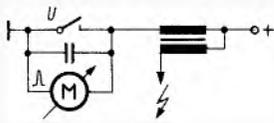


Bild 1. Übliche Schaltung eines Drehzahlmessers bei der konventionellen Zündung

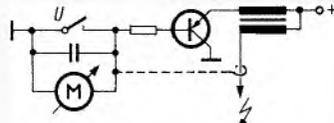


Bild 2. Bei einer Transistorzündung muß der Impuls für den Drehzahlmesser an der Hochspannungsseite kapazitiv abgenommen werden

anstelle der Normalzündung eingebaut, ändert sich die Schaltung wie folgt:

Schließt der Unterbrecherkontakt, so fließt Basisstrom, und der Transistor schaltet durch. Die Potentialdifferenz am U-Kontakt ist Null. Öffnet der U-Kontakt, so verschwindet der Basisstrom, und die Potentialdifferenz am U-Kontakt ist praktisch wieder Null, und somit erhält der Drehzahlmesser keinen Impuls. Soll der Drehzahlmesser wieder funktionieren, so muß er über eine kleine Drahtschleife kapazitiv an das Zündkabel angekoppelt werden, wie in der Schaltung Bild 2 gestrichelt angedeutet.

Oberingenieur E. Hannausch, Pforzheim

Im nächsten Heft erscheint wieder eine ausführliche Briefspalte.

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 1 (Januar 1967) enthält folgende Beiträge:

Dipl.-Ing. H. Frisch

Schrittmotoren, Einführung – Übersicht, 1. Teil

Ingenieur W. Schultz

Ausgangseinheit für Rechteckimpulse mit extrem kurzen Anstiegszeiten

Dr.-Ing. Karsten Ehlers

Ein Multipliziergerät mit Hallgenerator

Dipl.-Ing. Jürgen Wagner

Elektronische Farblicht-Steuerung

Neues von der Electronica, 2. Teil

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.

Seminar über Farbfernsehen

„Farbiges Fernsehen und seine Probleme für Produzent, Werben und Publikum“ lautet das Thema eines Seminars, das das Institut Technische Akademie Bergisch Land, ein Außeninstitut der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, am 17. 2. 1967 veranstaltet. Nähere Auskünfte erteilt das genannte Institut, Wuppertal-Elberfeld, Hubertusallee 18.

VALVO

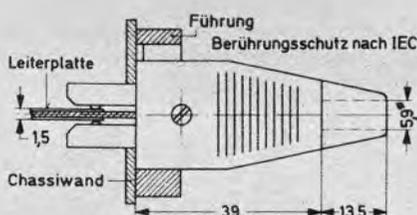
BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

S 025 A Audio-Stecker für gedruckte Schaltungen

Mit diesem vierpoligen Audio-Stecker besteht die Möglichkeit, eine direkte Verbindung zwischen elektronischen Geräten mit Leiterplattenbestückung einerseits und z. B. Lautsprechern und Mikrofonen andererseits herzustellen. Der Stecker wird dabei unmittelbar auf die Kontakte der Leiterplatte gesteckt.

Technische Daten:

| | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Kontaktabstand | 5,08 mm (0,2") |
| max. zul. Betriebsspitzenspannung | 250 V |
| max. zul. Strom | 5 A |
| Isolationswiderstand | $> 10^8 \text{ M}\Omega$ |
| Anzahl der Kontakte | 4 (doppelseitig) |
| verwendbare Leiterplattenstärke | 1,4 ... 1,8 mm (1/16") |



VALVO GMBH HAMBURG

LOEWE OPTA

UKW-Super »TEMPO«

5 Tasten

5 Programme



- Mit 5 Tasten für 5 Programme blitzschnelle Senderwahl - einmaliges Einstellen genügt
- Optimale Wiederkehrgenauigkeit durch Abstimmautomatik (AFC)
- Durch Diodenabstimmung UKW-Bereiche mit jeder der 5 Tasten voll durchstimmbar
- Keine Anheizzeit, sofort betriebsbereit durch Volltransistortechnik - einschalten und hören, das ist eins
- Durch Volltransistortechnik ideal für's Regal - jegliche Belüftungsprobleme entfallen
- Ideal auch für's Regal durch Kompaktbauweise - ganze 34x16x12 cm klein
- Auffallend guter Klang durch eisenlosen 3-Watt-Transistorverstärker in Gegentaktschaltung und 180x130 mm-Konzertlautsprecher

BERLIN/WEST
KRONACH/BAYERN
DÜSSELDORF

LOEWE OPTA

Wenn der Farbfilm zum Fernsehen kommt

Ein Blick in die Programmzeitschriften lehrt, in welchem Umfang das bundesdeutsche Fernsehen von Spiel- und Dokumentarfilmen Gebrauch machen muß, die nicht ursächlich für das Fernsehen gedreht wurden. In manchen Wochen scheint der für das Kino produzierte Spielfilm fast das Rückgrat des gesamten Programms zu sein.

Wenn eines noch fernen Tages das Fernsehprogramm weitgehend aus Farbbeiträgen bestehen wird, dürfte sich am Stoffhunger nichts geändert haben. Das Fernsehen ist gefräßig und verlangt so viel „Futter“, daß die flinkste Eigenproduktion es kaum schaffen wird. Der Ausweg heißt, wie immer, Ankauf von älteren Kinofilmen, die 1969 und 1970 billig sein werden. Man hörte im Frühjahr des vergangenen Jahres auf einer Veranstaltung in Köln, daß vielleicht nur 10 % aller Kino-Farbfilme für eine Wiedergabe im Fernsehen geeignet sein werden. Wenn das zutrifft, so müßte man eine düstere Zukunft des Farbfernsehens befürchten.

Ein Farbfilm muß den spezifischen Anforderungen des Farbfernsehens in vier Punkten nachkommen, die bei der Projektion des gleichen Films im Lichtspieltheater nicht oder in anderer Rangfolge auftreten: Kontrastumfang, Farbdichte, Farbgradation und Kompatibilität.

Gravierend ist die bei der Wiedergabe von Farbfilmen ebenso wie bei der von Schwarzweiß-Filmen zu fordernde Einhaltung eines Kontrastes von 1 : 40. Diese Relation steht sozusagen ehern; hingegen verarbeitet der Projektor im Lichtspielhaus Kontraste von 1 : 100 und mehr... und darauf ist der Farbfilm für Kinozwecke abgestimmt. Beim Schwarzweiß-Film läßt sich in der Sendekopie durch die Auswahl geeigneter Kopiermaterialien oder durch Änderung der Positiv-Entwicklungsvorgänge der von der Aufnahme her enthaltene Kontrast weitgehend an das übertragbare Verhältnis angleichen. Das geht aber beim Farbfilm nicht mehr. Die Farb-Positivmaterialien, mit denen heute gearbeitet wird (Dreischichtmaterial), sind in ihrer Gradation auf die Kinoverhältnisse abgestimmt; eine Änderung der Gradation während der Bearbeitung im Filmkopierwerk oder bei der Entwicklung ist wegen unterschiedlichen Verhaltens der drei Schichten nicht zulässig. Die Folgen wären Verfälschung der Farbgleichgewichte zwischen hellen und dunklen Bildteilen.

Farbfilme werden bei uns durchweg mit dem Flying-spot-Abtaster wiedergegeben, und man könnte verlangen, daß für dunkle Kopien der abtastende Lichtfleck heller gemacht wird oder die Fotozellenverstärker „etwas mehr aufgedreht“ werden. Letzteres verbietet sich wegen des anwachsenden Rauschens, und der erste Weg wird zwar versucht (etwa mit der weiterentwickelten Abtaströhre VBP 1008, Baumuster C, der Fernseh GmbH, deren großer Strahlstrom und höhere Anodenspannung die Lichtausbeute um 50 % und den Störabstand um 3 dB gegenüber dem Baumuster B verbessert). Das hilft etwas bei dichten Kopien, sprengt aber die Vorschrift über den maximal zulässigen Kontrast nicht.

Die Forderung nach Schwarzweiß-Kompatibilität ist ebenfalls zwingend, denn auf Jahre hinaus werden die Farbsendungen von weitaus mehr Schwarzweiß-Geräten als von Farbempfängern wiedergegeben werden.

Atelierbetriebsgesellschaften und das Rundfunktechnische Institut in München haben sich des Problems des korrekt aufgenommenen Farbfilmes für das Fernsehen angenommen und Kataloge von Forderungen aufgestellt, die bei der Produktion zu beachten sind. Es muß wiederholt gesagt werden: So gut wie keiner der bei der Farbfilmaufnahme gemachten Fehler bzw. eine Vernachlässigung der spezifischen Fernseh-Forderungen läßt sich nachträglich beim Entwickeln, Kopieren oder Abspielen reparieren.

Es ist ein Umdenken von Kameramann, Beleuchter und Regisseur notwendig. Die Ausleuchtung muß vorher bis in Einzelheiten festgelegt werden, vor allem muß sie bei der üblichen Aufnahme von Teilszenen (Takes) absolut gleich bleiben. Die Schminktechnik ist neu zu erarbeiten, die Lichtmessung muß vom Luxmeter auf Spot-Photometer umgestellt werden. Schließlich lassen sich Farbfilme für das Fernsehen nicht durch Projektionswiedergabe prüfen, sie sollen über eine definiert eingestellte Farbfilm-Wiedergabe mit Monitor laufen – in Farbe und parallel dazu in Schwarzweiß. Nur Farb-Normalsichtige können ein Urteil abgeben über Szenenbeleuchtung, Kontrastumfang, Hauttöne und Farbtreue. Bei der Bewertung des Kontrastumfanges sind Farb- und Helligkeitskontrast, Vordergrund- und Hintergrundkontrast, Überallesumfang bzw. Dichteumfang zu unterscheiden.

Ein neuer Beruf kündigt sich an: der Farbberater im Fernsehstudio. Im Filmatelier gibt es ihn schon lange.

Karl Tetzner

Leitartikel

Wenn der Farbfilm zum Fernsehen kommt 33

Neue Technik

In zwei Ebenen polarisierte UKW-Sendeantenne 36
Platten-Abspielgerät PE 72 36
Vierte Version des privaten Video-Aufzeichnungsgerätes 36
Zwei Fernsehprogramme über einen Sender 36

Schallplatte und Tonband

Mindestanforderungen an Magnetbandgeräte – Erläuterungen zu DIN 45500, Blatt 4 37
Schallplattenwiedergabe ohne Nebengeräusche 42
Heimtonbandgeräte aus Italien 46

Elektronik

Handgeschriebene Ziffern werden elektronisch gelesen 38

Elektroakustik

Eine Transistor-Kompaktendstufe nach dem PPP-Prinzip, 1. Teil 39
Klangeinstellung für Transistorverstärker 41
Normbezeichnungen an Mikrofonen 46

Aus der Welt des Funkamateurs

Neuartiger Überlagerungsempfänger, 2. Teil 43
Miniatursender für das 2-m-Amateurband 45

Auto- und Reiseempfänger

Neue Schaltungstechnik im Autoempfänger 47

Gerätebericht

Ein Fernseh-Chassis hoher Leistungsfähigkeit Metz-Java-Lux 49

Schaltungssammlung

Fernsehempfänger Metz-Java-Lux 51

Fernsehempfänger

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 25. Teil 53

Fernseh-Service

Schwankende Grundhelligkeit 55
Nur ein verbrannter Widerstand 55
Bildfrequenz zu niedrig 55
Bild zeitweise verrauscht 56

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Radiotechnik II, 33. Stunde (Fortsetzung) 57

Verschiedenes

Handliches Digital-Voltmeter 44
Die Industrie stellt neue Geräte vor 48

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 34, 35, 60
Blick in die Wirtschaft 59

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter Ind 11, Blatt 2 und 3: Induktivitäten einfacher Leitergebilde, 2. Ausgabe

RUBRIKEN:

Schallplatten für den Techniker 46
Neuerungen 56
Neue Druckschriften 56
Geschäftliche Mitteilungen 56

Kurz-Nachrichten

Die ersten **Farbfernsehempfänger sollen in Frankreich etwa 3000 DM (umgerechnet) kosten**. Das Farbprogramm-Angebot dürfte sich vom Herbst an auf 12 Stunden wöchentlich stellen. * Die an dieser Stelle in Heft 24/1966 gemeldete **Störung des Rheinsenders Wolfshelm des Südwestfunks (1016 kHz) durch einen starken polnischen Sender** hat nur eine Woche gedauert und hörte praktisch auf mit dem Ende der „Polnischen Woche“ im Südwestfunk... * Im russischen Pavillon auf der Leipziger Frühjahrsmesse (5. bis 14. März 1967) sind 40 Einheiten einer **speziellen Ausstellung des russischen Ministeriums für die elektronische Industrie** zu sehen. * Die neue, vom 1. Januar an gültige **Verordnung über Flugfunkzeugnisse** ist im Amtsblatt des Ministeriums für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 141/1966 (22. 12. 1966) abgedruckt; sie ersetzt die älteren Bestimmungen über den Erwerb des Flugfunkzeugnisses aus den Jahren 1955 und 1958. * Die englische Firma Elliott-Automation buchte kürzlich Aufträge im Wert von rund 5,6 Millionen DM **über vier Elliott-Computer für die Tschechoslowakei, Ungarn und Rußland**. * Vom 2. bis 4. Mai findet in Eastbourne/England eine **Tagung über integrierte Schaltungen** statt. Anfragen: The

Institution of Electrical Engineers, Savoy Place, London, W. C. 2. * Die englische Philips-Tochtergesellschaft Mullard wird in Lancaster eine **Fabrik für die Herstellung des Glases für Farbbildröhren** mit einem Kostenaufwand von rund 11 Millionen DM errichten. Der Kolben der Bildröhren muß bekanntlich aus einem Spezialglas bestehen, das sich während des Betriebes nicht verfärbt. * Von Januar bis mit September 1966 **führte die bundesdeutsche Elektroindustrie für 5,68 Milliarden DM** aus (+ 14,8% gegenüber der gleichen Periode 1965); die Einfuhr stieg um 18,3% auf 2,12 Milliarden DM. * Seit 1961, als man in der Südafrikanischen Republik mit dem Aufbau des ausgedehnten UKW-Sendernetzes begann, hat sich die **Anzahl der meist unbemannt betriebenen Sender um 500% erhöht**, die Zahl der ausgebildeten Servicetechniker der Rundfunkgesellschaften stieg aber nur um 25%. * Nahe der amerikanischen Stadt Greenville hat die „Stimme Amerikas“ **das größte Kurzwellenzentrum der Welt mit 22 Sendern und zusammen 4800 kW Sendeleistung** in Betrieb genommen. * Der neue **1-kW-Mittelwellensender B 6023 der Marconi Company**, England, hat außer der Triode in der letzten Stufe keinerlei Röhren mehr.

Woher ein Farbprogramm nehmen?

Wir deuteten es in der Rubrik „Letzte Meldung“ in FUNKSCHAU Heft 1/1967 auf Seite 32 an: Am 1. Juli dieses Jahres gibt es einen Neuheitstermin für Farbfernsehgeräte, wie er in alten Zeiten für Rundfunk- und später auch für Fernsehgeräte üblich war. Aber das offizielle Farbfernsehprogramm beginnt erst am 25. August. Fast zwei Monate dürfen die teuren Farbgeräte doch wohl nicht stumm und tot in den Läden stehen oder allenfalls zu den – verkaufstechnisch gesehen – „Bäckerjungenzeiten“ der Farbestsendungen zwischen 7.55 und 9.45 Uhr in Betrieb genommen werden, soweit diese dann noch laufen. Zu dieser frühen Stunde bringt man keinen ernsthaften Interessenten in den Laden. Seltsamerweise haben sich die Betroffenen, etwa die Fernsehgeräteindustrie und die Verbände des Fach-Groß- und Einzelhandels, bisher zu dieser Sache nicht geäußert. Die Rundfunkanstalten wurden von einem ihrer führenden Techniker auf diesen Umstand aufmerksam gemacht; erfolgt ist allerdings bislang nichts. Die FUNKSCHAU fragte Mitte Dezember sowohl die Industrie als auch die ARD (Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten), wie man sich die Vorführung der Farbgeräte in der genannten Zeit vorstellt. Bis zum Redaktionsschluß dieses Heftes teilte lediglich Intendant Hess, Vorsitzender der ARD, mit: man befasse sich mit dieser Frage. Nun ist es nicht leicht, für die Vorführung von Farbfernsehempfängern in den Läden ein Programm zu finden. Örtliche „echte“ Programmquellen (denkbar: ein farbtüchtiges Videoaufzeichnungsgesetz) scheiden aus, der Farbbalkengenerator ist auf die Dauer zu wenig attraktiv. Es bleibt also beim zentral ausgestrahlten Farbprogramm aus einem Fernsehstudio, das über die Richtfunkstrecken der Bundespost zu den örtlichen VHF- oder UHF-Sendern läuft.

Die ARD wird sich kaum entschließen, „richtige“ Farbprogramme vor dem 25. August zu verkaufsgünstigen Zeiten, etwa zwischen 16 und 18 Uhr, auszustrahlen. Sie will ja den Farbfernsehstart nicht verwässern. – Vormittags? Über viele Sender läuft das ARD-Vormittagsprogramm, also bleibt nur der Zeitraum von 13.30 Uhr bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms für Farbida, kleine Direktzonen und ein paar Farbfilme übrig. Das ergäbe von Montag bis Freitag immerhin drei Stunden Programmzeit. Würde man aber die Sender des Zweiten Deutschen Fernsehens wählen, dann hätte man noch viel mehr Zeit und könnte u. U. tatsächlich die sehr günstige Zeit 16 bis 18 Uhr ausnutzen, denn das ZDF beginnt in der Regel erst nach 18 Uhr mit seinem Programm.

Die Deutsche Bundespost jedoch ist über die eventuelle Belegung der Zeit zwischen 13.30 und 16.40 Uhr nicht erfreut: man müsse während dieser Stunden die Richtfunkstreckennetze überprüfen und die Austausch-, Umrüst- und Nachrüstmaßnahmen an den Rundfunkstrecken vor Beginn des Farbfernsehens durchführen...

und Fachpresse zur Sprache kam. Es handelte sich um vier Rechner aus deutscher Entwicklung, die sich für wissenschaftliche Aufgaben eignen, im übrigen aber speziell als industrielle Prozeßrechner ausgelegt wurden. mit denen sich zum Beispiel Kraftwerke, Walzwerke, Zement-Öfen oder chemische Prozesse leiten lassen. Wie diese Aufzählung schon andeutet, ist der Prozeßrechner-Verkauf innig mit dem Anlagen-Geschäft verknüpft, weshalb sich gerade die genannte Großfirma auf diesem Gebiet besonders stark fühlt.

Persönliches

Dr. Hans Rindfleisch 60 Jahre

Am 28. Dezember versammelte sich auf der Johsthöhe im Hamburger Vorort Fuhlsbüttel ein kleiner Kreis von Freunden und engen Bekannten Dr. Hans Rindfleischs, um mit ihm auf seinen Jubiläumsgedächtnisfeier anzustoßen. Man sieht dem schlanken Mann mit den klugen Augen hinter der blitzenden Brille die sechs Jahrzehnte nicht an. Elastisch wie eh und je, tätig als Technischer Direktor der zweitgrößten deutschen Rundfunkanstalt, aber nicht minder eingespannt in das Netzwerk der internationalen Organisationen von Rundfunk und Fernmeldewesen. Dr. Hans Rindfleisch ist auf allen wichtigen rundfunktechnischen Konferenzen zwischen Los Angeles und Moskau zu Hause, eifrig am Werk, unauffällig, wirksam. Er ist Vizepräsident der Technischen Kommission der UER und stellvertretender Vorsitzender der Studienkommission X (Rundfunk) der CCIR, wo er die Belange der deutschen Rundfunkanstalten als der „Technische Außenminister des Deutschen Rundfunks“ vertritt.



Hans Rindfleisch, geboren in Köln, studierte in Stuttgart, dann in München und promovierte in Jena bei Prof. Esau. 1934 bereits ging er nach Norddeutschland, er verließ die Kriegsmarine im Jahre 1945 als Oberbaurat bei der Nachrichtermittel-Versuchsanstalt in Kiel und kam 1949 zum damaligen Nordwestdeutschen Rundfunk (NWDR). Sein Vorgesetzter war seinerzeit Dr. Werner Nestel.

Als dieser bei der Teilung des NWDR im Jahre 1956 wieder in die Industrie zurückkehrte, wurde Dr. Hans Rindfleisch selbstverständlich sein Nachfolger als Technischer Direktor des nunmehrigen *Norddeutschen Rundfunks*, und er stieg auch in Werner Nestels Schuhe als Vertreter auf den internationalen Konferenzen und in den Gremien... mit bestem Erfolg, wie man weiß. Die FUNKSCHAU gratulierte termingerecht dem stets hilfsbereiten Gesprächspartner und dankte für manche Auskunft über das so verzwickte Gebiet der internationalen technischen Vereinigungen. K. T.

Die Industrie berichtet

Fuba, Hans Kolbe & Co.: 12 888 gültige Einwendungen verzeichnete das zweite Fuba-Preisausschreiben; 1786 davon kamen aus dem Ausland. Die meisten der 3000 Gewinne fielen an Mitarbeiter von Groß- und Einzelhandel, darunter auch der 1. Preis, ein Fiat 850 Spider. Diesen gewann Peter Hauke, Mitarbeiter der Großhandlung Valentin Klein, Verden.

Nordmende: Einem Vertreter der Nachrichtenagentur dpa gegenüber bezeichnet der Seniorchef des Hauses, Martin Mende, alle Gerüchte über eine mögliche Fusion mit einem anderen Unternehmen als „reinen Unsinn“. Es gäbe auch keine Pläne über irgendwie geartete Verbindungen mit in- oder ausländischen Unternehmen. In der gleichen Meldung wird erklärt, daß die Philips-Werke, Eindhoven, die mit einer möglichen Fusion des Bremer Unternehmens in Verbindung gebracht wurden, alle diesbezüglichen Gerüchte demontieren.

Nordmende beschäftigt zur Zeit 2800 Mitarbeiter. Die Spectra-Linie hat bei den Käu-

fern viel Anklang gefunden, anfängliche Lieferwierigkeiten bei diesen Geräten mit dem bunten Gehäuse sind längst überwunden.

Philips Industrie Elektronik: Für die Produktpipeline der Rhein-Main-Rohrleitungstransportges. mbH hat Philips eine Fernwirkanlage geliefert, womit auch die neun Außenstationen dieser ersten Produkterfernteilung des Bundesgebietes fernüberwacht und fernbedient werden. Diese Rohrleitung mit einem Durchmesser von 500 mm führt über 290 km von Godorf bei Köln nach Ludwigshafen; sie transportiert eine Reihe von Mineralöl-Fertigprodukten zu Großtanklagern im Rhein-Main-Gebiet sowie zur BASF nach Ludwigshafen.

Siemens: Rechnergesteuerte Industrieanlagen wird es gegen Ende der siebziger Jahre in der Bundesrepublik ebenso viele geben wie kommerzielle Datenverarbeitungs-Anlagen – das ist eine im Hause *Siemens* vertretene Ansicht, die kürzlich bei der Vorstellung der Rechner-Familie *System 300* vor der Tages-

Zahlen

287 400 Plattenspieler und 628 100 Plattenwechsler wurden in der ersten Hälfte 1966 im Bundesgebiet hergestellt (1. Hälfte 1965: 219 700 bzw. 495 500), ferner 89 600 Diktiergeräte und 490 800 Tonbandgeräte (1. Hälfte 1965: 77 100 bzw. 469 900).

Etwa 900 Aussteller wird die Internationale Bauelemente-Ausstellung in Paris (5. bis 10. April) aufweisen, davon dürfte die Hälfte aus dem nichtfranzösischen Ausland kommen. Man erwartet 100 000 Besucher.

350 000 DM will der Westdeutsche Rundfunk der Bochumer Stern- und Satellitenbeobachtungs-Warte in diesem Jahr zur Verfügung stellen.

Fakten

Der Mittelwellengroßsender Langenberg (1586 kHz) wurde in der Nacht vom 21. auf den 22. Dezember durch einen Kabelbrand außer Betrieb gesetzt. Die Hörer waren auf einen 20-kW-Reservesender auf der gleichen Frequenz angewiesen bzw. auf den UKW-Sender Langenberg (88,8 MHz). Dieser und der Fernsehsender Langenberg blieben unbeschädigt.

Mit welchen Geräten empfangen uns unsere nordamerikanischen Hörer? fragte die Deutsche Welle, Köln. Es stellte sich heraus, daß nur 0,4 % aller in den USA und Kanada betriebenen ortsfesten Rundfunkgeräte mit Netzanschluß über einen Kurzwellenteil verfügen!

Der 166. und 167. Fernseh-Füllsender (Umsetzer) des Südwestfunks: Niedersegen auf dem Rommersberg in Kanal 43 (25 W abgestrahlte Leistung, horizontale Polarisierung). Muttersender: Haardtberg, Kanal 25) — Nittel, Kr. Saarburg, Standort am Bannheck, Gemeinde Wellen, Kanal 12 (6 W, bevorzugt in die Richtungen Norden, Süden, Westen, horizontale Polarisierung, Muttersender: Haardtkopf, Kanal 25).

Neue Fernseh-Füllsender des Bayerischen Rundfunks: Tettau, Landkreis Kronach, Kanal 59 (20 W, horizontale Polarisierung) — Rothkirchen, Landkreis Kronach, Kanal 49 (10 W, horizontale Polarisierung) — Hammelburg, Standort Burg Saaleck, in Kanal 7.

Gestern und Heute

Mehr als 250 Interessenten haben am ersten österreichischen Fachseminar für Hi-Fi und Stereophonie in Wien teilgenommen, veranstaltet von der Firma A. Weiner GmbH, der größten österreichischen Hi-Fi- und Stereo-Importfirma und -Großhandlung. Die Veranstaltung dauerte sieben Abende und mußte wegen der unvorhergesehen großen Beteiligung in einen Hörsaal der Wiener Universität verlegt werden.

Supercolor heißt eine neue Baureihe von Fernsehantennen des VEB Antennenwerk, Bad Blankenburg/Thüringen. Sie wird ausdrücklich als besonders geeignet für das Farbfernsehen bezeichnet und dürfte unter diesem Namen vorerst in das westliche Ausland verkauft werden (hierzulande haben sich die Antennenfabriken selbst die Möglichkeit genommen, „Colour“ [oder „Color“] bzw. „Farbe“ in die Antennenbezeichnung aufzunehmen ...).

Die Stereo-Programme des Norddeutschen Rundfunks, Studio Oldenburg, die seit dem 1. September des Vorjahres bereits über die UKW-Sender der 3. Kette, Steinkimmen und Aurich, abgestrahlt werden, sind seit einigen Wochen täglich zwischen 18 und 19 Uhr auch über den Sender Lingen (97,8 MHz) zu empfangen.

Ein ruinöser Preiskampf bei Fernsehgeräten ist, wie die Wirtschaftspresse meldet, im Dezember in Holland ausgebrochen. Die Preise für 59-cm-Tischgeräte fielen bis auf 498 Gul-

den (= rund 548 DM), die Preisbindung wurde nutzlos. Der Grund liegt in einer sehr fühlbaren Kaufzurückhaltung des Publikums und wohl auch in der Sättigung, die in Holland 75 % erreicht hat. Schließlich spielt, wie immer, auch das künftige Farbfernsehen eine Rolle, es soll in Holland im Herbst beginnen.

Morgen

Gegenwartsprobleme des Fernsehens ist das Thema einer Konferenz, zu der der schweizerische Bundesrat Gnägi die zuständigen Ressortminister aus der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich eingeladen hat. Sie findet im Rahmen des 5. Internationalen Fernsehsymposiums in Montreux statt, auf dem vom 22. bis 26. Mai Vorträge über Themen wie Mensch, Fernsehen und Wissenschaft, Studiotechnik und Übertragungstechnik (Satellitenfernsehen, Gemeinschafts-Antennenanlagen) vorgesehen sind.

Forschung auf dem Gebiet der Halbleiter-Bauelemente nennt sich eine europäische Tagung in Bad Nauheim vom 19. bis 22. April. Sie wird gemeinsam von der Region 8 des Institute of Electrical and Electronics Engineers, der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, dem VDE und der Nachrichtentechnischen Gesellschaft im VDE veranstaltet. Einige der Themen: Negative Conductivity in Semiconductors (H. Krömer, Palo Alto, USA), Active Thin-Film Devices (G. Klein, H. Koelmans, Eindhoven), Probleme aus der Physik der Leistungsgleichrichter und Thyristoren (E. Spenke, Pretzfeld), Galvanomagnetische Bauelemente (H. Weiss, Erlangen), Optoelectronic Devices (R. W. Keyes, New York). Auskünfte: Dr. K. H. Riewe, 645 Hanau, Heraeusstraße 13-14.

Eine Untersuchung des europäischen Marktes für Fernverbindungen und Fernsehen über Satelliten wurde der Gesellschaft *Matra Internationales* von der Organisation *Eurospace* in Auftrag gegeben, wie auf der Hauptversammlung dieses Zusammenschlusses von 150 europäischen Firmen, darunter Unternehmen der elektronischen Industrie und des Flugzeugbaues, in Monaco bekannt wurde.

Über 200 Neuentwicklungen stellen VVB Nachrichten- und Meßtechnik und VVB Bauelemente und Vakuumtechnik auf der Leipziger Frühjahrsmesse (5. bis 14. März) aus. Die R. F. T. Nachrichtenelektronik offeriert komplette Fernseh-Studioausrüstungen mit transistorisierten Kameras und einen neuen 20-kW-Kurzwellensender mit Fernbedienung. Aus dem Ausstellungsprogramm des VEB Sondermaschinenbau Dresden: Schleif- und Kabelform-Legeautomaten, Quecksilber-Dosierungseinrichtungen, Diffusions- und Bedampfanlagen.

Männer

Dr.-Ing. Rudolf Hell, Gründer und Inhaber der gleichnamigen Firma in Kiel, wurde am 15. Dezember 65 Jahre. Noch vor seiner Erfindung des nach ihm genannten Hell-Schreibers (1929) befaßte er sich eingehend mit der Bildzerlegerröhre für das Fernsehen. Seine heutigen Bemühungen gelten neben der Fortentwicklung der Faksimileübertragung vornehmlich der Förderung neuer elektronischer Druckverfahren (Klischograph) und neuer ultraschneller Setzverfahren mit Hilfe von Computern.

Dipl.-Ing. Fritz Schilgen, Leiter der technischen Informationsstelle des *Teletunken-Fachbereiches Anlagen Hochfrequenz*, konnte am 21. Dezember auf eine 25jährige Tätigkeit bei Telefunken zurückblicken. Er kam ursprünglich aus der Entwicklung, u. a. hatte er sich mit der Nf-Technik und den Gleichstrom-Zerhackern beschäftigt, später auch mit der Peilung und der Radartechnik. 1955 baute er die technische Informationsstelle auf, zuerst in

Blick in die Wirtschaft

beschäftigt sich mit den wirtschaftlichen Ergebnissen des Jahres 1966 und mit den Prognosen für 1967, wobei besonders auf die Umsätze in Fernsehgeräten und Schallplatten eingegangen wird. Sie finden den Bericht in diesem Heft auf Seite 59.

Berlin und seit 1956 in Ulm. Man trifft den wendigen und konziliannten Techniker auf vielen Telefonen-Ausstellungsständen im In- und Ausland.

Dr. Franz Josef In der Smitten, Leiter des Farbfernsehlaboratoriums des Westdeutschen Rundfunks, Köln, erhielt für das Wintersemester 1966/67 einen Lehrauftrag für *Grundlagen der elektronischen Fernsehtechnik an der Fakultät für Elektrotechnik* der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen.

Obering. Max Wolf, Leiter der Technik des Landesstudios Rheinland-Pfalz des Südwestfunks, wurde für seine besonderen Verdienste um die Rennstrecke Nürburgring mit dem *Nürburgring* ausgezeichnet, den vor ihm schon 17 Persönlichkeiten aus Presse, Rundfunk, Industrie und Motorsport-Clubs erhalten hatten.

Generaldirektor Dr. Edouard Weber vom Internationalen Büro des Weltpostvereins wurde von Postminister Dr. Dollinger am 20. Dezember mit der *Heinrich-von-Stephan-Plakette* ausgezeichnet, und am gleichen Tage erhielt Prof. Dr. Dr. Richard Feldtkeller (Technische Hochschule Stuttgart), ebenfalls vom Bundespostminister, die *Philipp-Reis-Plakette*, und zwar wegen seiner hervorragenden wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Vierpoltheorie, des Ferromagnetismus sowie der Hörphysiologie und der Elektroakustik.

Dipl.-Ing. Burkhard Wiesmann, stellvertretendes Vorstandsmitglied der Standard Elektrik Lorenz AG, leitet jetzt anstelle von Dr. Griesmeier den *Geschäftsbereich Rundfunk, Fernsehen, Phono*. Wie bereits gemeldet, wurde der Vertrieb der beiden Marken Graetz und Schaub-Lorenz vom 1. Januar an koordiniert. Leiter der koordinierten Verkaufsorganisation ist Dr. Rudolf Köberle und Leiter des Verkaufs Inland Dr. Gerhard Höfken (Stellvertreter: F. W. Sommer). Der Kundendienst liegt in den Händen von Obering. Werner Becker, die Werbung bei H. J. Runge und die Presse- und Informationsarbeit bei Hans Engelkamp. Konsul Bruno Piper, 65, bisher Generaldirektor und Vorstandsvorsitzer der Loewe Opta GmbH, ist aus der aktiven Geschäftsführung ausgeschieden und wurde Aufsichtsratsvorsitzer dieser Gesellschaft, er bleibt daneben Aufsichtsratsmitglied der Internationalen Industrie- und Verwaltungs AG (Ivag), der Dachgesellschaft der Loewe-Opta-Gruppe. (Vergl. FUNKSCHAU 1966, Heft 3, Seite 68.) Neu in die Geschäftsführung der Loewe Opta GmbH wurden die Herren Dr. Hans Heinz Griesmeier als Geschäftsführer und Cay Baron Brockdorff als stellvertretender Geschäftsführer berufen.

neue technik

In zwei Ebenen polarisierte UKW-Sendeantenne

Wegen der großen Bedeutung, die der Hörfunkempfang im Kraftwagen in den USA hat, suchen die Besitzer der auf die Werbefunkennahmen angewiesenen Rundfunksender nach immer neuen Anreizen, um die Hörer zum Einstellen gerade ihrer Sender zu bewegen. Dabei spielt UKW eine immer wichtigere Rolle, seitdem Stereo eingeführt wurde und diese Zweikanalübertragung nur mit Hilfe eines FM-Senders im Bereich 88...108 MHz möglich ist.

Das etwa ist der Hintergrund für die Nachricht, daß in Chicago der UKW-Sender WEFM (99,5 MHz, 42 kW eff. abgestrahlte



Die UKW-Sendeantenne für WEFM, Chicago, auf dem Field Building ist in zwei Ebenen polarisiert

Leistung] der Zenith Radio Corp. eine neue, 180 m über dem Boden installierte Antenne mit zweifacher Polarisation bekam. Die Energie wird also sowohl in der Vertikalen als auch in der Horizontalen gebündelt (Bild). Nach einer Mitteilung von Ross Utter, Chefingenieur von WEFM, will man damit zweierlei erreichen: Einmal sollen die in einer Großstadt mit einer Unzahl von Hochhäusern oft sehr störenden Reflexionen (Mehrwegeempfang) vermindert und gewisse Empfangslöcher aufgefüllt werden – und zum Zweiten, so meint der amerikanische Ingenieur, wäre die Aufnahmefähigkeit einer vertikal angeordneten Autoantenne bei vertikal/horizontaler Ausstrahlung wesentlich besser als bei lediglich horizontaler Bündelung.



Links: Bild 1. Die vierte Version des von Herbert Pöhler entwickelten Videoaufzeichnungsgerätes. Das Chassis hat eine Gesamthöhe von nur 238 mm

Rechts: Bild 2. Die Teilchassis lassen sich servicefreundlich herausklappen; das Gerät ist durchgehend mit Halbleitern bestückt

Von den etwas abweichenden Erfahrungen hierzulande, wo man seit 15 Jahren horizontal polarisierte UKW-Sender mit der senkrecht stehenden Teleskopantenne des Wagens sehr gut aufnimmt, hat man drüben wohl zu wenig gehört.

Platten-Abspielgerät PE 72

Ein Kurvenrad im Laufwerk ist das Herzstück der interessanten neuartigen Automatik. Die Steuerung des Tonarm-Aufsetzpunktes für die drei handelsüblichen Plattendurchmesser erfolgt automatisch, so daß alle übrigen Vorgänge über zwei Verbund-Bedienungsorgane eingeleitet werden können. Das eine braucht man nur selten zu bedienen, denn es legt die vier Drehzahlen fest. Das andere steuert in seinen vier Einstellungen den automatischen Tonarmlift sowie Start, Stop und Wiederholen. Die Mittelachse ist auswechselbar, sie verwandelt den automatischen Spieler in einen Wechsler oder umgekehrt. Ein gut ausbalancierter und verwindungssteifer Tonarm, dessen Auflagekraft nachstellbar ist, enthält entweder ein mitgeliefertes Kristallsystem, oder er nimmt einen beliebigen anderen Tonkopf mit 1/2-Zoll-Befestigung auf. Der Hersteller, Perpetuum Ebner, teilt mit, daß dieser Plattenwechsler ein großer Erfolg geworden ist; nach Lieferung der ersten 25 000 Stück kamen Aufträge über 100 000 Geräte herein.

Vierte Version des privaten Video-Aufzeichnungsgerätes

Herbert Pöhler, Fernsehtechniker in Hausen bei Offenbach, stellte jetzt die vierte Version seines von ihm selbst seit 1958 mit einem Kostenaufwand von rund 110 000 DM entwickelten Video-Aufzeichnungsgerätes vor. Bild 1 zeigt das neue, nunmehr vollständig mit Transistoren bestückte Modell mit einer Chassisfläche von nur noch 300 mm × 400 mm. In Bild 2 sind die servicegerecht herausklappbaren Teilchassis erkennbar.

Das neue Gerät, das demnächst in Hausen einem größeren Kreis von Interessenten vorgestellt werden wird, hat nur einen Motor. Die Zeit bis zur vollen Synchronisation von Kopf und Band – von Stillstand des Motors bis zum phasenrichtigen Synchronisierlauf – beträgt etwa 5 s und bei laufendem Motor und angehaltenem Band, ebenfalls bis zur vollen Synchronisation, nur 1 s.

Es wird weiterhin mit rotierenden Köpfen gearbeitet, jedoch konnte bei unverändert 19 cm/s Bandvorschub die Relativgeschwindigkeit um fast 10 m auf 27 m/s gesteigert werden, so daß auf dem 1-Zoll-Magnetband eine Videobandbreite von maximal 3,8 MHz (!) aufgebracht werden kann (mit Frequenzmodulation des Hf-Trägers). Der

Tonumfang ist mit 80...12 000 Hz angegeben, und die Aufnahmezeit pro Rolle erreicht 47 Minuten.

Der Entwickler ist der Meinung, daß das Gerät in dieser Ausführung fabrikationsreif ist und, in einer großen Serie gefertigt, mit 2000 DM in den Handel gebracht werden könnte.

Die FUNKSCHAU beschrieb die zweite Konstruktion des Gerätes von Pöhler in Heft 16/1964, Seite 426, und die dritte Ausführung in Heft 9/1965, Seite 226. Beim nachträglichen Vergleich mit den heutigen Daten und Werten sind die beträchtlichen Fortschritte zu erkennen.

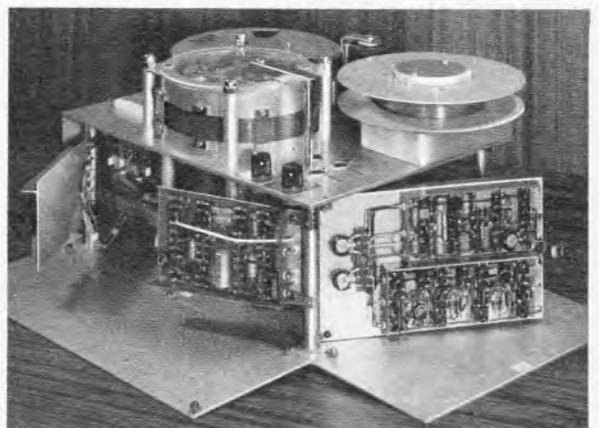
Zwei Fernsehprogramme über einen Sender

Der amerikanischen Bundesnachrichtendienstbehörde FCC liegt der Antrag der Firma Duo Vision Inc., New York, auf Versuchsaussendungen mit einem neuartigen Doppelmodulationsverfahren für das Fernsehen vor. Es soll die Übertragung von zwei unterschiedlichen Fernsehprogrammen einschließlich der Tonbegleitung über einen Sender in einem Kanal ermöglichen. Programm 1 könnte dann von jedem handelsüblichen Empfänger ohne Störung durch Programm 2 wiedergegeben werden; für dieses zweite Programm dagegen wird ein Adapter benötigt.

Das Zusatz-Fernsehprogramm wird mit einem Subträger von 4,24 MHz nach Art des Einseitenbandverfahrens (SSB) aufbereitet. Um das Programm 2 auf normalen Geräten unsichtbar zu machen, wird dessen Bild 1 mit positiver, Bild 2 dagegen mit negativer Phasenlage dargestellt. Dank der Wahrnehmungsträgheit des menschlichen Auges soll dann auf dem Bildschirm eine neutrale graue Fläche erscheinen, auf der man Programm 1 ungestört betrachten kann. Die Neutralisierung von Programm 2 wird dadurch erleichtert, daß die Dynamikspitzen im Bild 20 dB nicht übersteigen. Der Ton für Programm 2 wird einem Subträger von 31,5 kHz, ähnlich wie beim Pilotton-Stereoverfahren, aufmoduliert.

Der Adapter als Zusatz zum Empfänger für die Sichtbarmachung von Programm 2 beseitigt die Phasenfehler von 180°, löscht aber das Programm 1 durch Phasenumkehr um 180° bei jedem zweiten Bild. Das Multiplexsignal wird durch den Adapter noch vor dem Empfänger auf einen freien Kanal umgesetzt.

Unbeantwortet sind Fragen nach der Störwirkung des Grausignals auf Programm 1 im normalen Empfänger (Kontrastverminderung?) und nach der Einengung des Versorgungsradius des Senders durch Doppelmodulation (vgl. 20 dB Systemverlust bei FM-Stereoübertragung).



Mindestanforderungen an Magnetbandgeräte

Erläuterungen zu DIN 45 500, Blatt 4

Was eine gute Klangwiedergabe bedeutet, scheint fast Ansichtssache. Das Ohr ist alles andere als ein Meßgerät, und die Menschen sind Individualisten. Daher ließ es sich in der Vergangenheit über den Begriff „beste Klangwiedergabe“ oder High-Fidelity (Hi-Fi) trefflich streiten, zumal dieser Ausdruck recht bald als Werbeargument auch dort benutzt wurde, wo von Hi-Fi bei bestem Willen keine Rede sein konnte. Es war daher ein verdienstvolles Werk, zu dem sich die besten deutschen Elektroakustiker aller Fachrichtungen zusammenfanden, als sie den gewagten Versuch unternahmen, das schwer faßbare „Hi-Fi“ in die strengen Regeln einer Norm zu gießen. Nach vier Jahren einer ziemlich aufreibenden Tätigkeit kam die DIN 45 500 heraus, und flugs hub die große, bis heute nicht beendete Diskussion über die fixierten Werte und Daten der Lautsprecher, Mikrofone, Tuner, Verstärker, Plattenspieler und Tonbandgeräte an.

Bald bildeten sich zwei gegensätzliche Auffassungen heraus. Die eine will die Qualitätsmerkmale Hi-Fi nur den wirklichen Spitzenerzeugnissen zuerkennen und stellt manchmal sehr harte, fast extrem zu nennende Forderungen, die dann sehr teuer werden. Ihnen gegenüber stehen jene Elektroakustiker, die die Grenze, oberhalb der man das Hi-Fi-Qualitätszeichen verleihen soll, nicht zuletzt aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus viel tiefer ziehen als die erwähnten Verfechter der höchsten Qualität. Man gewinnt den Eindruck, daß sich bei den Normberatungen die Vertreter der zweiten Gruppe stärker durchgesetzt hatten. Das trug der Norm dann die Bewertung „zu lau, zu schlapp“ ein.

Der Fachverband Phonotechnik im ZVEI, federführend für den hier angeschnittenen Problemkreis, ersuchte daher je einen Experten, der an der Normfindung beteiligt war, zu schildern, welche technischen und auch wirtschaftlichen Überlegungen dazu führten, daß die Norm so und nicht anders ausfiel. Man kann diese Beiträge, von denen sich die FUNKSCHAU drei sicherte, je nach persönlicher Einstellung als Erläuterung oder als Rechtfertigung ansehen – wir halten sie schlicht für nützlich. Die Verfasser stellten jedem Abschnitt eine Kurzfassung der betreffenden Stelle der DIN-Blätter voran, damit auch jene Leser, die diese nicht zur Hand haben, sofort wissen, um was es geht.

Die Redaktion

Unter den Heimstudiogeräten nehmen die Magnetbandgeräte insofern eine Sonderstellung ein, als sie als einzige Gerätegruppe einen Schallspeicher enthalten. Alle übrigen sind Einweg-Übertragungsvierpole; die die Qualität bestimmenden Messungen beziehen sich darauf, was mit einem Signal geschieht, wenn es den jeweiligen Vierpol einmal passiert; lediglich beim Magnetbandgerät sind zwei Vierpole – nämlich der Aufnahme- und der Wiedergabekanal – mit zweimaliger Energiewandlung und dazwischenliegender Speicherung hintereinander geschaltet.

Zu Ziff. 2.2 Kurzzeitige Geschwindigkeitsschwankungen höchstens $\pm 0,2\%$

Die Reihenschaltung bedingt eine besonders große Herstellungsgenauigkeit. Die zulässigen Tonhöhen Schwankungen betragen wie beim Schallplattenabspielgerät $\pm 0,2\%$; sie gelten aber bei diesem für das einmalige Abspielen einer als fehlerfrei vorausgesetzten Meßschallplatte, während beim Magnetbandgerät der Maximalwert gilt, der beim Abspielen einer vorher auf diesem Gerät gemachten Aufnahme gemessen wird. Der eigentliche Gerätefehler geht also beim Schallplattenabspielgerät einmal, beim Magnetbandgerät zweimal in die Messung ein; unter denselben Voraussetzungen und Meßbedingungen wie beim Schallplattenabspielgerät entspricht also beim Magnetbandgerät die Hi-Fi-Mindestforderung: $\pm 0,12$ bis $\pm 0,14\%$.

Andererseits liegen sehr umfangreiche und über Jahrzehnte hin gesammelte Erfahrungen vor, die es erlauben, mit großer Sicherheit anzugeben, welche Bedingungen eingehalten werden müssen, um eine wirklichkeitsgetreue Wiedergabe zu erreichen.

Zu Ziff. 2.3 Übertragungsbereich f_u bis $f_o = 40$ bis $12\ 500$ Hz

Beispielsweise erscheint eine obere Grenzfrequenz von $12,5$ kHz zunächst als recht niedriger Wert, wenn man sich überlegt, daß das menschliche Gehör bis 15 oder 16 kHz reicht und Musikinstrumente wie auch die menschliche Sprache entsprechende Frequenzen beinhalten.

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Grundig-Werke, Nürnberg.

Stellt man aber Hörversuche mit gesprochener Sprache, mit Musikstücken oder auch mit kritischen Soloinstrumenten, wie Besen, Becken oder Triangel, an, so findet man immer wieder, und zwar mit überraschender Deutlichkeit, daß die Frequenzen oberhalb von $12...13$ kHz zum subjektiven Klangeindruck keinen Beitrag mehr liefern und daß selbst das Wegschneiden aller Frequenzen oberhalb von 10 kHz nur im direkten Umschaltvergleich, nicht aber aus der Hörerfahrung heraus wahrgenommen werden kann.

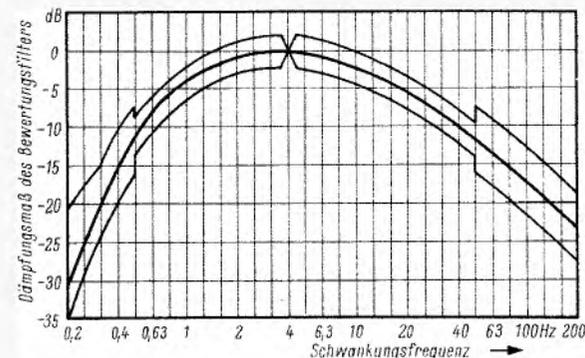
Experimentell und begrifflich schwieriger ist der zulässige Klirrfaktor festzulegen. Bekannt ist beispielsweise, daß bei reinen Sinustönen eine Verklirrung von 3% hörbar ist; wenn aber der Originalklang, etwa ein angeschlagener Klavierton, selbst schon Oberwellen in recht beträchtlichem Umfang aufweist, wird es schwierig, einen Klirrfaktor und erst recht einen zulässigen Klirrfaktor festzulegen. Beim Magnetbandgerät, dessen Klirrfaktor fast ausschließlich vom Tonband und seiner begrenzten Aussteuerungsfähigkeit, also von realen Amplitudenbegrenzungen, herrührt, äußert sich dann auch eine Verklirrung weniger in dem Auftreten von Nebentönen oder dergleichen, also weniger im eigentlichen „Klirren“, als in dem Nivellieren sämtlicher Amplituden, d. h. in einem Verlust an Differenziertheit und damit in einem echten Informationsverlust. Diesem entspricht der Hörerindruck: Das Klanghörbild entfaltet sich in der Lautstärke nicht so, wie man es eigentlich erwartet hätte, und wird darüber hinaus „breiig“, d. h. undurchsichtig.

Dieser Mechanismus unterscheidet sich ganz wesentlich von dem eines Verstärkers, bei welchem Kennlinienkrümmungen hauptsächlich wegen der Übertragerinduktivitäten zum Auftreten neuer Frequenzen und damit zum „Klirren“ führen. Hier mag mit der Grund dafür liegen, warum im allgemeinen ein und derselbe Zahlenwert des Klirrfaktors sich bei Verstärkern physiologisch unangenehmer auswirkt als bei Speichern.

Zu Ziff. 2.4 bis 2.8

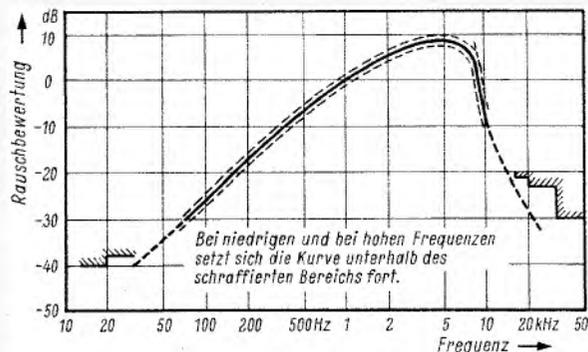
2.4. Vollaussteuerung, gemessen bei 333 Hz, ist erreicht bei einem kubischen Klirrfaktor von 5%

2.5. Ruhegeräuschspannungsabstand, bezogen auf Vollaussteuerung des Gerätes, mindestens 50 dB



Links:
Bewertungs-
kurve nach
DIN 45 507
für Gleichlauf-
messungen

Rechts:
Bewertungs-
kurve nach
DIN 45 405
für Rausch-
spannungs-
messungen



Bei niedrigen und bei hohen Frequenzen setzt sich die Kurve unterhalb des schraffierten Bereichs fort.

- 2.6. Fremdspannungsabstand, bezogen auf Vollaussteuerung des Gerätes, mindestens 45 dB
- 2.7. Übersprechdämpfungsmaß bei 1000 Hz bei gegenseitiger Doppelpuraufzeichnung mindestens 60 dB, bei Stereoaufzeichnung mindestens 25 dB
- 2.8. Löschdämpfung bei 1000 Hz mindestens 60 dB

Um wenigstens begrifflich das komplexe Gebiet der Verklirrung festzulegen, wird bei Magnetbandgeräten der Klirrfaktor nicht als eigenständige Qualitätszahl, sondern als Hilfsgröße benutzt, um zunächst den Begriff der Vollaussteuerung und dann mit Hilfe der Vollaussteuerung die ungleich wichtigeren Qualitätszahlen des Ruhegeräuschspannungsabstandes, des Fremdspannungsabstandes, der Übersprechdämpfung und der Löschdämpfung zu definieren.

Diese Überlegung schließt in sich, daß die Stellen größter Lautstärke mit 5% Klirrfaktor behaftet sein können oder – besser ausgedrückt – eine Amplitudenbegrenzung erfahren, die bei einem reinen Sinuston von 333 Hz eine kubische Verklirrung von 5% hervorrufen würde.

Es gibt einige Tatsachen, die zumindest indirekt bestätigen, daß ein solcher Wert mit der angestrebten Wirklichkeitstreue vereinbar ist:

1. Bei hochwertigen Schallplatten, deren Qualität unbestritten ist, kann man mitunter in den inneren Schallrillen Unsauberkeiten und Undurchsichtigkeiten des Klangbildes deutlich hören; es ist jedoch meßtechnisch erwiesen [1], daß hier wesentlich höhere Klirrfaktoren auftreten als 5%, während die modernsten Herstellungsmethoden für Schallplatten, die doch diese Fehler eliminieren sollen, noch Verzerrungen zeigen [1], die durchaus den für Magnetbandgeräte als zulässig erachteten entsprechen.

2. Die Originalaufnahmen dieser Schallplatten, ebenso wie die Darbietungen des Rundfunks, stammen von Magnetbandgeräten, für die nach DIN 45 511 eine Verklirrung von 3% zulässig ist. Dieser Wert ist deshalb eingengt – wie auch andere Werte bei Studiomaschinen –, weil aus der vorgegebenen Betriebstechnik heraus mit mindestens einer Überspielung gerechnet werden muß. Wird aber ein Signal auf einem Gerät mit 3% Klirrfaktor aufgenommen und dann auf ein weiteres wieder mit 3% überspielt, so ergeben sich insgesamt mindestens 4,2% Klirrfaktor. Die Erfahrung lehrt aber, daß dieser Wert nicht stört.

3. Die Anschaltung des Aussteuerungsmessers bei den Studiomaschinen des Rundfunks und der Schallplattenindustrie erzwingt zwar einen immer gleichen Pegel und damit immer gleiche Geräuschspannungsabstände im Bereich tiefer und mittlerer Frequenzen, sie läßt aber Übersteuerungen im höheren Frequenzbereich zu; beim Heimtonbandgerät werden die Aussteuerungen auch in den Höhen strikt überwacht, so daß unter Umständen die Aussteuerung in den tiefen und mittleren Lagen zu klein ausfallen kann. Mit anderen Worten: Ein Studiogerät mit 3% Klirrfaktor merkt nicht, wenn in den Höhen 5% auftreten; ein Heimgerät mit 5% Klirrfaktor muß in Kauf nehmen, daß in den Tiefen nur bis 3% ausgesteuert wird. Das Ergebnis ist in beiden Fällen dasselbe.

Zu Ziff. 2.5 Ruhegeräuschspannungsabstand, bezogen auf Vollaussteuerung des Gerätes, mindestens 50 dB

Abschließend noch kurz ein Hinweis, welche Qualität und welche Wirklichkeitstreue durch einen Geräuschspannungsab-

stand von 50 dB vorgegeben werden. Hierbei kann man davon ausgehen, daß die Lautstärkeunterschiede großer Orchester in Dirigentennähe 60 dB betragen, daß dieser Wert sich aber im Zuhörerraum der Publikumsgeräusche wegen verringert. Andererseits liegt der Störschallpegel in einem als ruhig empfundenen Wohnraum bei etwa 30 Phon; eine Dynamik von 60 dB würde also die für Wohnräume viel zu große Lautstärke von 90 Phon erbringen. Rundfunk und Schallplatte engen daher die musikalische Dynamik auf 40 bis 50 dB ein; sie haben dann immer noch einen Sicherheitsabstand zum Grundrauschen. Geht man also von einer

für Wohnzimmer sehr großen Lautstärke von 80 Phon aus, so wird bei einem Magnetbandgerät mit 50 dB Geräuschspannungsabstand das Rauschen etwa gleich laut wie der Störschall eines ruhigen Zimmers.

Dieser Wert stellt u. E. einen guten Kompromiß zwischen der höchsten Wiedergabetreue und den Kosten eines Tonbandgerätes dar.

Literatur

- [1] Redlich, H. und Klemp, H. J.: Tracing Simulator, ein Verfahren zur Schallplattenaufzeichnung für verzerrungsarme Wiedergabe. Internationale Elektronische Rundschau 1965, Heft 1, Seite 15.

Handgeschriebene Ziffern werden elektronisch gelesen

Einer der Engpässe in der Datenverarbeitungstechnik ist die Eingabe von Daten. Hier steht die erreichbare Geschwindigkeit im krassen Mißverhältnis zur Fähigkeit der Speicher und Rechner, denn in der Regel müssen die Belege und Formulare, die die Zahlenwerte tragen, auf maschinerechte Medien, wie Lochkarten oder Lochstreifen, übertragen werden. Man suchte daher schon sehr lange nach einer besseren, also schnelleren Lösung. Teilerfolge erreichte man bereits mit „computerfähiger“ Magnetschrift und ähnlichen Hilfsmitteln, aber für die normale handgeschriebene Zahl blieb der Computer weiterhin blind.

Mit dem Mehrfunktions-Belegleser IBM 1287 stellt nunmehr die IBM einen Zusatz für das System 360 vor, der tatsächlich in der Lage ist, die mit einem Bleistift Nr. 2 geschriebenen Zeichen zu erkennen (Bild 1). Zur Zeit noch beschränkt sich die „Intelligenz“ der Anlage auf die Ziffern 0 bis 9 und auf die fünf Blockschrift-Buchstaben C, S, T, X und Z.

Der Leseteil arbeitet nach dem Prinzip der Kurvenverfolgungstechnik. Ein Lichtstrahl mit etwa 0,02 mm Durchmesser tastet die Kontur der Zahl in kreisenden Bewegungen ab, wobei das Steuern der Bewegung dadurch erreicht wird, daß jeweils beim Berühren des Zeichens die Lichtreflexion vermindert wird, was entsprechende Befehle auslöst. Nach dem vollständigen Umkreisen der Ziffer, etwa nach Bild 2, vergleicht die

Einrichtung den so gewonnenen Umriß mit dem gespeicherten Wert in der Erkennungslogik. Wenn die Ziffer klar erkannt ist, so wird die nächste vorgenommen – wenn nicht, dann stoppt der ganze Vorgang, und die nicht korrekt lesbare Ziffer erscheint auf einem Sichtgerät zur optischen Überprüfung durch das Bedienungspersonal. Die Umrißanalyse geht sehr rasch vor sich, pro Sekunde können etwa 300 Zeichen erkannt werden.

Es ist einleuchtend, daß eine solche Einrichtung keine „Doktor-Handschrift“ entziffern kann; vielmehr müssen die handschriftlich niedergelegten Zahlen und Blockbuchstaben gewissen Vorschriften genügen. Bild 3 zeigt zwei Ziffern und nennt die Schreibweise. Neben handgeschriebenen Ziffern erkennt die Anlage auch die maschinengeschriebene Schrift IBM-1428, für die es einen besonderen Kugelkopf zur IBM-Schreibmaschine 72 (mit feststehendem Wagen) gibt, ferner die optische Schrift A, NOF- und Farrington-7B-Schrift.

Mit diesem Belegleser lassen sich sowohl Einzelbelege im Format von etwa DIN A 5 bis DIN A 8 als auch Streifenbelege mit einer Breite zwischen 3,3 cm und 11,4 cm verarbeiten; während eines Durchlaufes müssen jedoch die Belege ein einheitliches Format haben. Für das Grundgewicht und die Stärke des Papiers bestehen gewisse Vorschriften, um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten. K. T.



Bild 1. Der Mehrfunktions-Belegleser IBM 1287. Links Ablagefächer, in die die verarbeiteten Belege nach verschiedenen Gesichtspunkten programmgesteuert abgelegt werden; in der Mitte das Steuerpult und darüber der runde Bildschirm für die visuelle Prüfung von Zeichen, die die Maschine nicht erkennen kann



Links: Bild 2. So etwa wird eine Ziffer vom 0,02 mm starken Lichtstrahl umkreist und abgetastet

Rechts: Bild 3. Zwei Muster von Zahlen aus der Anweisung zum Schreiben maschinenlesbarer Ziffern von Hand. Die Ziffern sollen die vorgezeichneten Kästchen auf den Belegen fast füllen, ohne die Randbegrenzungen zu berühren. 8 = die obere Schleife muß geschlossen sein, aber die Ziffer darf keinen Haken haben; die Kreuzungsstelle soll eindeutig x-förmig verlaufen; 9 = die runde Schleife muß vollständig geschlossen sein, und der senkrechte Strich darf nicht in einen Haken nach links auslaufen



Eine Transistor-Kompaktendstufe nach dem PPP-Prinzip

1. Teil

Eingehende Überlegungen und Versuche führten zum Bau einer Hi-Fi-Endstufe, die zwar nicht für kommerzielle Anwendungen bestimmt ist, die aber trotzdem das hohe technische Niveau von Studiogeräten aufweist. Naturgemäß treten dabei Kostenfragen und Wirtschaftlichkeitserwägungen in den Hintergrund. Den relativ hohen Aufwand an Bauelementen muß man in Kauf nehmen, um die Forderung nach technischer Kompromißlosigkeit zu erfüllen.

Die Endstufe ist durchgehend mit Siliziumhalbleitern bestückt. Sie arbeitet in Gegentakt-A-Betrieb mit galvanischer Lautsprecherankopplung, und sie ist zum direkten Einbau in das Lautsprechergehäuse bestimmt. Dadurch ergibt sich eine kompakte Einheit aus Endstufe und Lautsprecherkombination, die für Vollaussteuerung den genormten Eingangspegel 0 dB (\cong etwa 2 V_{ss}) erfordert. Zum Erzielen des bestmöglichen akustischen Frequenzganges enthält die Lautsprecherkombination eine Dreiweg-LC-Weiche. Zum Schutz des Tieftonlautsprechers dient eine elektronische Sicherheitsschaltung. Die gewählte Betriebsart der Endstufe schließt eine Übersteuerung der Lautsprecherkombination aus.

In der Hi-Fi-Technik werden die Begriffe Nennleistung, Spitzenleistung und Musikleistung unterschieden. Die Zahlenwerte dieser drei Größen sind hier identisch. Die erreichbare Ausgangsleistung ist eine Sinus-Dauerleistung.

Prinzip der Endstufe

Der Gegentakt-A-Betrieb wurde gewählt, weil er kleine nichtlineare Verzerrungen auch bei kleinen Aussteuerungen sichert. Ferner hat er den Vorteil konstanter Speiseleistung, so daß bei großen Aussteuerungen kein Anstieg des Klirrfaktors infolge sinkender Speisespannung auftritt. Der Nachteil des geringen Wirkungsgrades (Wirkungsgrad η = Ausgangsleistung : Speiseleistung) ist nicht so schwerwiegend, da bei Transistoren die Heizleistung entfällt, welche bei vergleichbaren Röhrenschaltungen den Wirkungsgrad erheblich unter die theoretische Grenze von $\eta = 50\%$ senkt.

Gegentakt-A-Endstufen enthalten zur gleichstromfreien Ankopplung des Lautsprechers einen Gegentakt-Ausgangsübertrager oder bei eisenloser Ausführung einen Koppelkondensator der Mindestkapazität

$$C = \frac{1}{\omega_{\text{u}} \cdot R_L}$$

(R_L = Lautsprecherimpedanz; ω_{u} = untere Grenzfrequenz).

Da von vornherein galvanische Lautsprecherankopplung gefordert war, mußte eine Variante der Gegentakt-A-Schaltung angewendet werden, die in der Röhrentechnik unter dem Namen Gegenparallelschaltung (PPP-Verstärker) bekannt wurde (Bild 1). Die beiden Endstufentransistoren und zwei getrennte Betriebsspannungsquellen bilden eine Gleichstrombrücke, in deren Diagonale die Schwingspule des Lautspre-

Der hier beschriebene Transistor-Leistungsverstärker arbeitet nach dem PPP-Prinzip. Er ist für eine Sinus-Dauerleistung von 15 W ausgelegt und für den Einbau in eine Lautsprecherbox vorgesehen. Dieser Beitrag macht mit den grundsätzlichen Überlegungen bekannt, die zum Entwurf der Hi-Fi-Anlage führten. Ein später folgender 2. Teil wird den mechanischen und elektrischen Aufbau in Form einer Bauanleitung behandeln.

chers liegt. Bei fehlender Aussteuerung ist die Brücke symmetrisch, ihre Diagonalspannung Null. Werden die Transistoren symmetrisch angesteuert, dann tritt an der Brückendiagonale, also am Lautsprecher, die Steuerwechselspannung auf, deren Quell-

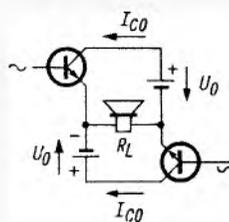


Bild 1. Prinzip der Gegentakt-A-Endstufe in Brückenschaltung

widerstand in erster Näherung um den Faktor der Stromverstärkung der Transistoren verkleinert ist. Die statischen Arbeitspunktdaten sind so zu wählen, daß Leistungsanpassung erfolgt. Dazu muß der resultierende Quellwiderstand gleich der Lautsprecherimpedanz sein. Bild 2 zeigt die Bemessungsvorschrift: In das Ausgangskennlinienfeld der Transistoren wird die resultierende Arbeitsgerade so hineingelegt, daß ihre Steigung $R = \frac{U_0}{I_{C0}}$ gleich der doppelten Lautsprecherimpedanz ($2 R_L$) ist. Dann gilt:

$$R_L = \frac{U_0}{2 I_{C0}} \quad (1)$$

Der Faktor 2 tritt auf, da die wechselstrommäßig parallel liegenden Innenwiderstände beider Transistoren den resultierenden Quellwiderstand auf die Hälfte verkleinern. Die Bedingung zur Festlegung eines Paares (U_0, I_{C0}) bei konstantem Verhältnis R_L wird durch Angabe der erforderlichen Verlustleistung geliefert. Bei idealer Betrachtung ist die Verlustleistung $P_0 = U_0 \cdot I_{C0}$ eines Transistors gleich der maximal erreichbaren Wechselstromausgangsleistung ($\eta = 50\%$). Das läßt sich einsehen, wenn man die bei Vollaussteuerung an R_L auftretende Wechselspannung aufschreibt:

$$P \sim \frac{U_{\text{eff}}^2}{R_L} = \frac{(2 U_0/2 \sqrt{2})^2}{R_L} \quad (2)$$

$$P \sim \frac{U_0^2}{2 R_L} = U_0 \cdot I_{C0}$$

Dabei zeigt sich auch, daß maximal die verfügbare Batteriespannung $2 U_0$ ausgenutzt werden kann. Eine Übersteuerung des Lautsprechers ist unmöglich.

Die Schaltung

Von den handelsüblichen Lautsprecherimpedanzen wurde der Wert 15Ω ausge-

wählt. Die Wahl dieses relativ hohen Wertes erfolgte im Hinblick auf möglichst niedrigen Kollektorstrom und damit beste Steuerlinearität. Mit der geforderten Ausgangsleistung von $P \sim 15 \text{ W}$ und unter Berücksichtigung einer Kollektorrestspan-

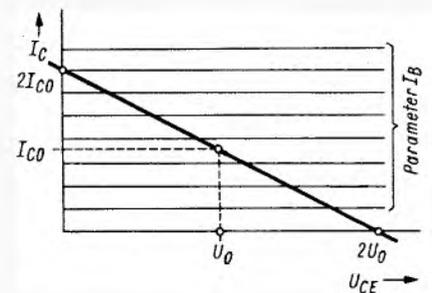


Bild 2. Idealisiertes Ausgangskennlinienfeld der Endstufentransistoren. Die Arbeitsgerade hat die

$$\text{Steigung } 2 R_L = \frac{U_0}{I_{C0}}$$

nung der Transistoren von etwa 2 V ergibt sich ein Betriebsdatenpaar von

$$U_0 = 24 \text{ V}; \quad I_{C0} = 0,8 \text{ A}$$

Die statische Verlustleistung beträgt dann rund 19 W je Transistor.

Bild 3 zeigt die komplette Schaltung der Endstufe. Die Bestückung der aktiven Elemente erfolgte durchgehend mit Si-Halbleitern. Für die Endtransistoren wurde der RCA-Typ 2N3055 gewählt, der bei günstigem Preis auch sehr gute elektrische Eigenschaften hat. Durch homogene Dotierung der Basis in axialer Richtung konnte beispielsweise eine hervorragende Linearität der Ausgangskennlinien bei geringer Kollektorrestspannung erreicht werden. Das ist Voraussetzung für den Betrieb in hochwertigen Endstufen. Der Transistor 2N3055 wird durch eine direktgekoppelte Emitterfolgerkaskade „getrieben“, die mit den Typen 2N3053 (RCA) und BFY12 (Siemens) bestückt ist.

An den Basen der Transistoren BFY12 läßt sich der Arbeitspunkt der Endstufen einstellen. Dazu dient ein doppelter Basisspannungsteiler, der parallel aus beiden Versorgungsnetzteilen der Endstufe (24 V) die notwendige Basisvorspannung am Fußpunkt zweier in Durchlaßrichtung gepolter Si-Planardioden erzeugt. Diese Dioden (Fairchild FD200) sind für die Steuerwechselspannung bei symmetrischer Ansteuerung von Halbwelle zu Halbwelle wechselseitig gesperrt. Sie bewirken wegen ihres hohen Sperrwiderstandes, daß der Basisspannungsteiler nicht den Eingangswiderstand der Endstufenkaskade verkleinert. Der Basisspannungsteiler läßt sich dadurch hinreichend niederohmig auslegen.

oberhalb der vom Tieftonlautsprecher abstrahlenden Frequenzen liegen, so daß störende Interferenzen weitgehend vermieden werden. Auch Störungen des Klangbildes durch Dopplereffekt werden eliminiert. Die Frequenz f_2 liegt mit Sicherheit unterhalb der oberen Frequenzgrenze der Mitteltongruppe. Die Sperrdämpfung der Tiefton-Mitteltonweiche beträgt 12 dB je Oktave. Als Tieftonlautsprecher ist der Typ LP 312 (Korbdurchmesser 31 cm) eingebaut. Seine Resonanzfrequenz beträgt etwa 45 Hz, die maximale Belastbarkeit mit Sinusdauerton 15 W. Auf der Mitteltonseite sind vier 3-W-Ovallautsprecher (LPF 1318) gleichphasig in Reihe geschaltet. Sie ergeben mit dem parallel geschalteten Widerstand (150 Ω) eine resultierende Impedanz von rund 15 Ω . Die vier Mitteltonlautsprecher sind durch entsprechenden Einbau ins Lautsprechergehäuse miteinander akustisch fest gekoppelt. Dadurch erhöht sich beträchtlich die Strahlungsdämpfung der Mitteltonkombination. Die Folge ist eine präzise Wiedergabe. Der Einbau ist außerdem so vorgenommen, daß die Membranen vor den Druckamplituden des Tieftonlautsprechers geschützt werden.

Die Hochtonkombination besteht aus zwei Hochtonlautsprechern LPH 65. Sie ist über 2,2 μF so angekoppelt, daß die Sperrdämpfung nur etwa 6 dB je Oktave beträgt. Die Mitteltongruppe strahlt auch Frequenzen im Bereiche $f_2 < f < f_g$ ab, wobei f_g ihre Grenzfrequenz bedeuten soll ($f_g \approx 12$ kHz). Bei f_2 setzt zusätzlich die Hochtongruppe ein. Dadurch gibt es eine schwache Überhöhung im Frequenzintervall zwischen 5 kHz und 12 kHz, die sich klanglich sehr vorteilhaft auswirkt. Der Wert von 2,2 μF für den Koppelkondensator folgt aus der Gleichung

$$C = \frac{1}{2 \pi \cdot f_2 R_H} \quad (12)$$

mit $f_2 = 5$ kHz und $R_H = \text{Impedanz der Hochtongruppe}$.

Zur Berechnung von Induktanz und Kapazität der Elemente der Tiefton-Mittelton-Weiche in Abhängigkeit von f_1 und R_L werden folgende Bedingungen herangezogen (Bild 6):

$$\left(\frac{\omega L}{|R^*|} \right)_{\omega_1} = \left(\frac{1/\omega C}{|R^{**}|} \right)_{\omega_1} \quad (13)$$

(Schnittpunkt der Dämpfungskurven an der Stelle ω_1)

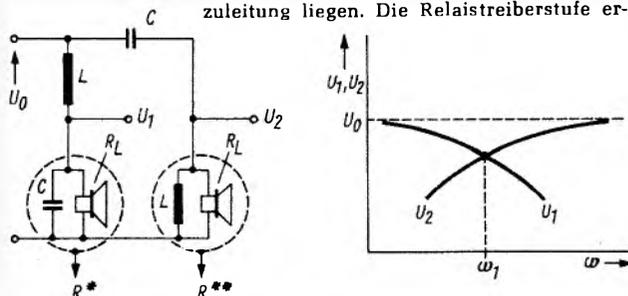
$$\frac{\omega L + |R^*|}{|R^*|} = e; \quad \frac{1/\omega C + |R^{**}|}{|R^{**}|} = e \quad (14)$$

(Abfall von U_1 und U_2 an der Stelle ω_1 auf den Wert $\frac{1}{e} U_0$)

Die komplexen Größen R^* und R^{**} haben die Werte

$$R^* = \frac{-j R_L}{\omega C (R_L - j/\omega C)}; \quad R^{**} = \frac{j \omega L R_L}{R_L + j \omega L} \quad (15)$$

Bild 6. Zur Berechnung von Induktanz und Kapazität der Weichenelemente



Die übliche Betragsbildung der Art

$$|R| = \sqrt{a^2 + b^2} \text{ mit } R = a + j b \text{ liefert:}$$

$$|R^*| = \frac{R_L}{\sqrt{\omega^2 C^2 R_L^2 + 1}}; \quad (16)$$

$$|R^{**}| = \frac{\omega L R_L}{\sqrt{R_L^2 + \omega^2 L^2}}$$

Setzt man die Gleichung (16) in (14) ein, wobei die Eulersche Zahl e durch den Näherungswert $1 + \sqrt{3}$ ersetzt wird, dann erhält man nach einigen Umformungen

$$\omega_1 L \sqrt{\omega_1^2 C^2 R_L^2 + 1} = \sqrt{3} \cdot R_L \quad (17)$$

$$\sqrt{R_L^2 + \omega_1^2 L^2} = \omega_1 L C R_L \cdot \sqrt{3} \quad (18)$$

Daraus lassen sich die gesuchten Größen C und L eliminieren:

$$C = \frac{1}{\omega_1 R_L \cdot \sqrt{2}}$$

$$L = \frac{R_L \cdot \sqrt{2}}{\omega_1}$$

Mit den Zahlenwerten für f_1 und R_L ergeben sich die Werte $C = 12 \mu\text{F}$ und $L = 6$ mH.

Um Hysteresisverluste zu vermeiden, finden in der Weiche Luftspulen Verwendung. Sie sind auf einen Kunstglaskörper mit quadratischem Wickelraumquerschnitt gewickelt, so daß sich bei vorgegebener Induktivität minimale Drahtlänge ergibt. Für die mit dem Tieftonlautsprecher in Reihe liegende Spule wurde ein Drahtdurchmesser von 1,3 mm, für die zur Mitteltongruppe parallel liegende Induktivität ein Drahtdurchmesser von 1 mm gewählt. Die ohmschen Verluste werden dadurch vernachlässigbar.

Für die Kondensatoren schienen die neuerdings von mehreren Firmen gefertigten Typen mit metallisierten Kunststofffolien als Belege wegen ihrer günstigen dielektrischen Eigenschaften geeignet.

Lautsprecherschutzschaltung

Bei einer Verstimmung der Endstufenbrücke liegt die dabei auftretende Diagonalgleichspannung direkt am Tieftonlautsprecher. Eine Verstimmung würde beispielsweise durch Ausfall eines der beiden Netzteile hervorgerufen. Dagegen wird der Lautsprecher durch ein elektronisches Relais geschützt, das beim Überschreiten einer Gleichspannung von 2 V beliebiger Polarität an den Lautsprecherklemmen die Netzspannung abschaltet. Eine ausführliche Funktionsbeschreibung dieser Schaltung sei hier vermieden, da sie den Umfang einer getrennten Arbeit annehmen würde.

Zur kurzen Erläuterung soll nur gesagt werden, daß über ein Integrierglied mit einer Zeitkonstante von etwa 1 s eine spezielle betriebsspannungslose Kippschaltung angesteuert wird, die an ihrem Ausgang nur dann ein Signal liefert, wenn am Eingang (am Lautsprecher) eine Differenzspannung von mindestens 2 V auftritt. Dieses Signal steuert über eine Treiberstufe ein Relais, dessen Arbeitskontakte direkt in der Netzzuleitung liegen. Die Relaisreiberstufe er-

hält ihre Versorgungsspannung aus demselben Netzteil, das auch die Vorstufe des Verstärkers versorgt. Die Schaltung ist so bemessen, daß das Relais abfällt, wenn das Steuersignal die Relaisreiberstufe sperrt oder wenn die Versorgungsspannung für die Treiberstufe fehlt. Sie wirkt auf diese Weise zugleich als Netzschalter, der durch Anlegen der Vorstufenversorgungsspannung betätigt wird.

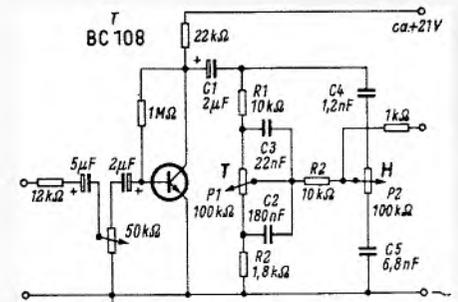
Literatur

Klinger, H. H.: Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für Hi-Fi. Radio-Praktiker-Bücherei, Band 105, Franzis-Verlag.

Herrmann, G. und Sochs, H.: Der Gegenparallel-Verstärker. Radio und Fernsehen, 17/1957, Seite 522.

Klangeinstellung für Transistorverstärker

In vielen Rundfunkgeräten und Verstärkern findet man den sogenannten Kuhschwanzentzerrer zur Klangeinstellung. Auch der Amateur wird beim Bau eines NF-Verstärkers selten darauf verzichten. Im Prinzip verwendet man auch in transistorbestückten Verstärkern die gleiche Schaltungsart wie bei Ausführungen mit Röhren. Die Schaltung muß nur niederohmiger sein.



Schaltung eines „Kuhschwanzentzerrers“ für Transistorverstärker

Das Bild zeigt eine Klangeinstellstufe, die das Anheben und Absenken der hohen Niederfrequenzen um ± 10 dB bei 10 kHz und das tiefen Töne um +14 dB bzw. -18 dB bei 50 Hz erlaubt. Den durch den Entzerrer verursachten Verstärkungsverlust gleicht der Transistor weitgehend wieder aus.

Die Wirkungsweise des Netzwerkes ist folgende: Über den Kondensator C_1 gelangt das Niederfrequenzsignal auf die beiden parallel geschalteten RC-Kombinationen R_1, C_3, C_2, P_1, R_2 und C_4, P_2, C_5 . Bei Mittelstellung der beiden Potentiometer ist die Klangbeeinflussung aufgehoben. Die spannungsteilende, frequenzunabhängige Wirkung dieser Anordnung läßt jedoch nur einen gewissen Teil der Eingangsspannung an den Ausgang gelangen.

Dreht man den Schleifer des Tiefenpotentiometers P_1 in Richtung auf den Widerstand R_1 , dann ändert sich für die Tiefen das Teilverhältnis so, daß an dem Kondensator C_2 mehr tiefe Töne abfallen; der Kondensator C_3 ist nun kurzgeschlossen. Die Bässe werden also angehoben. – Bei der entgegengesetzten Potentiometerstellung ist der Kondensator C_2 kurzgeschlossen, und die untere Grenzfrequenz verschiebt sich – wegen des nun allein wirksamen RC-Gliedes R_2/C_3 – nach oben. Die tiefen Töne werden also geschwächt.

Mit dem Potentiometer P_2 kann man in ähnlicher Weise die Höhen beeinflussen. Befindet sich der Schleifer am Kondensator C_5 , so werden die Höhen durch den Spannungsteiler P_2/C_5 geschwächt, in der anderen Stellung ist es umgekehrt.

Nach Siemens-Halbleiter-Beispiele, Ausgabe April 1966.

Schallplattenwiedergabe ohne Nebengeräusche

Nebengeräusche bei der Schallplattenwiedergabe sind so alt wie die Schallplatte selbst. Bei den früher verwendeten Schellackplatten, die mit Stahlnadeln abgespielt wurden, war Hauptursache der Nebengeräusche der in die Preßmasse eingearbeitete Sand, durch den während des Abspielens der ersten Plattenrillen die Nadelspitze auf die Form des Rillenprofils eingeschliffen wurde.

Die Geräuschverminderung beim Übergang von der Schellackplatte zur kornlosen Kunststoffplatte, die durch Weiterentwicklung der Tonabnehmersysteme und die Einführung von Saphirnadeln mit definiert verrundeter Spitze möglich wurde, war sehr groß. Aber mit der von Jahr zu Jahr weiter fortschreitenden Verbesserung der Wiedergabeanlagen gewann das Nebengeräuschproblem erneut an Bedeutung.

Wichtigste Ursache der Entstehung von Nebengeräuschen bei der Schallplattenwiedergabe ist die elektrostatische Aufladung des Plattenmaterials. Jede Reibung führt zu dieser Erscheinung, angefangen mit der Reibung beim Herausnehmen der Platte aus der Plattentasche und endend mit der Reibung der Abspielnadel in den Plattenrillen. Als Folge der sich auf der Plattenoberfläche aufbauenden elektrischen Ladung werden Staubpartikel aus der Umgebung angezogen und lagern sich auf der Platte ab. Staub besteht zu einem hohen Prozentsatz aus winzigen Sandkörnern und Fasern organischer und anorganischer Herkunft.

Beim Abspielvorgang wird durch diese körnigen Substanzen das Rauschen der Platte stark erhöht und die Rille selbst angegriffen. Die faserigen Bestandteile des abgelagerten Staubes stören die saubere Führung der Nadel in der Rille und geben Anlaß zur Entstehung erheblicher Verzerrungen, wenn beim Durchgang der Fasern unter der Nadel diese zeitweise den sicheren Kontakt mit den Rillenwänden verliert.

Erreicht die Spannung der auf der Plattenoberfläche angesammelten elektrostatischen Ladung eine gewisse Höhe, so treten Entladungerscheinungen zum Tonabnehmersystem hin auf, die als Prasseln und Knistern in der Wiedergabe hörbar werden. Erste Vorbedingung für eine nebengeräuschfreie Schallplattenwiedergabe und die Vermeidung von Schädigungen der Tonschrift und der Abspielnadel ist daher die Verhinderung jeder elektrostatischen Aufladung.

Wie schwierig jedoch diese Aufgabe zu lösen ist, zeigt ein vor einiger Zeit veröffentlichter Untersuchungsbericht der Schallplattenindustrie über die Wirksamkeit bzw. Unwirksamkeit der im Handel befindlichen Antistatistikmittel verschiedenster Art

(FUNKSCHAU 1966, Heft 13, Seite 435). Die beste bisher bekannt gewordene Methode, durch die eine vollständige und nebenwirkungsfreie Ableitung jeder elektrostatischen Ladung der Platte erreicht wird, besteht in deren Befeuchtung während des Abspielvorganges mit einer geeigneten, von Antistatistikmitteln freien Flüssigkeit. Geschieht die Verteilung dieser Flüssigkeit durch eine vor dem Tonabnehmer herlaufende Bürste, so wird gleichzeitig aller Staub aus den Rillen entfernt¹⁾.

Das Ergebnis mehrjähriger Versuche mit diesem Arbeitsprinzip ist eine Plattenreinigungsvorrichtung, die seit kurzem im Handel erhältlich ist. Hersteller ist die Plattenfabrik Lenco AG, Schweiz. Aufbau und Funktion der Lencoclean genannten Vorrichtung zeigt das Bild.

Ein an seinem hinteren Ende schwenkbar gelagertes und an seinem vorderen Ende mit einer Führungs- und Reinigungsbürste ausgerüstetes Kunststoffrohr spielt die Rolle eines zweiten Tonarmes, der jedoch nicht der Abtastung der Schallplatte, sondern deren Reinigung dient. Das Rohr bildet gleichzeitig den Flüssigkeitstank der Vorrichtung. An seinem vorderen Ende ist es durch ein abnehmbares Kopfstück verschlossen, das die Bürste enthält und ein selbstregelndes, den Flüssigkeitsaustritt konstant haltendes Düsensystem trägt. Ein Halter, bestehend aus einer Führungsstange mit verstellbarer Auflage und einem auf der Platine des Plattenspielers zu befestigenden Kunststofffuß, trägt die Reinigungsvorrichtung.

Nach Abnehmen des Kopfstückes vom Tankrohr wird dieses aus einer Spritzflasche mit der Benetzungsflüssigkeit gefüllt; ihr Hauptbestandteil ist doppelt destilliertes, entspanntes und steril gehaltenes Wasser. Das Kopfstück wird wieder aufgesteckt und die Vorrichtung auf Halter und Platte aufgesetzt. Die Nadel des danach aufgelegten Tonabnehmers folgt der Reinigungsvorrichtung und bleibt dabei stets in dem gerade gesäuberten, angefeuchteten Rillengebiet hinter der Bürste. Eine Füllung des Tankrohrs ist ausreichend für das Abspielen von etwa sechs Seiten von 30-cm-Platten.

Der nach Beendigung des Abspielvorganges im Innern der Platte verbleibende, schmale Feuchtigkeitsstreifen kann mit einem auf die umlaufende Platte gehaltenen Papiertaschentuch leicht entfernt werden; einige Plattenumdrehungen sind hierfür ausreichend. Das Papiertaschentuch ist nach drei- bis viermaligem Gebrauch wegzwerfen.

¹⁾ Vgl. auch „Schallplatten spielen mit Wasserkühlung?“ FUNKSCHAU 1964, Heft 4, Seite 94.

Plattenreinigungseinrichtung Lencoclean mit Reinigungsbürste. Der Tragearm ist hohl und nimmt steriles, entspanntes Wasser als Reinigungsflüssigkeit auf

Diese Methode der Plattentrocknung stellt sicher, daß die Platten nie mit einem verschmutzten Tuch in Berührung kommen und durch die in diesem enthaltenen Staubkörner verkratzt werden, ein Fall, der bei jeder „Reinigung“ mit einem Antistatiktuch gegeben ist. Die in den Antistatiktüchern enthaltene Paste reichert sich während des Gebrauchs immer mehr mit Staub von der Plattenoberfläche an, so daß sie mit der Zeit zu einer Art Schmirgelpaste wird, die die Oberfläche der Platten aufraut und zerkratzt. Gleichzeitig setzt sich die Paste in den Rillen der Platten fest, verhärtet dort und gibt Anlaß zu erhöhten Nebengeräuschen, zur Entstehung von Abtastverzerrungen sowie einer verstärkten Abnutzung der Platten und der Abspielnadel. Ähnliche Nachteile, wenn auch in geringerem Maße, haften den Antistatik-Sprühmitteln an.

Für die neue Plattenreinigungsvorrichtung sprechen folgende Argumente:

Die bisher nötige Reinigung von Platte und Tonabnehmernadel vor jeder Benutzung kommt in Fortfall.

Der auf der Plattenoberfläche und in den Tonrillen vorhandene Staub wird während des Abspielens automatisch entfernt.

Jede vor dem Auflegen der Platte vorhandene oder während des Abspielens entstehende elektrostatische Aufladung wird mit Sicherheit beseitigt.

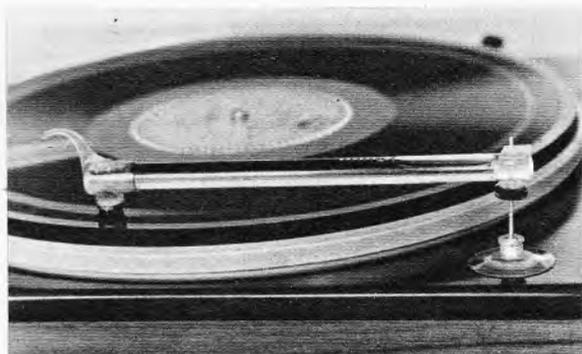
Durch Herabsetzen der Reibung zwischen Nadel und Tonrille bei gleichzeitiger Kühlung der Berührungsstellen wird die Abnutzung der Tonschrift und der Nadel stark vermindert; so verringern sich die Abtastverzerrungen und auch die durch den Skatingeffekt bedingten, den Tonabnehmer nach der Mitte der Platte hinziehenden Kräfte.

Die chemisch neutrale, keinerlei Antistatika enthaltende Benetzungsflüssigkeit (es darf unter keinen Umständen Leitungswasser verwendet werden!) vermeidet das Entstehen harter Ablagerungen in den Tonrillen und an der Nadel.

Mit der neuen Vorrichtung durchgeführte Dauerabspielversuche haben gezeigt, daß die Abnutzung von Platten und Nadel auf ein beinahe vernachlässigbares Minimum herabgesetzt wird. Selbst nach mehrhundertfachem Abspielen der gleichen Platte war eine nur unwesentliche Geräuschhöhung eingetreten und keine hörbare Qualitätsminderung der Wiedergabe festzustellen. Wichtig ist, daß die Platten vom ersten Abspielen an mit der Vorrichtung gepflegt werden und daß diese konsequent benutzt wird.

Die durch die neue Plattenpflegevorrichtung möglich gewordene langdauernde Erhaltung des Qualitätsniveaus der Platten führte zur Aufdeckung einer weiteren Ursache für Plattenbeschädigungen. Sie ist darin zu suchen, daß auch bei größter Sorgfalt der Handhabung unvermeidlicherweise Staub in die Plattentaschen eingeschleppt wird. Die heutigen Plattentaschen bzw. deren Innenhüllen sind nur einseitig offen. Bei jedem Herausziehen oder Hineinschieben der Platte in die Innenhülle erzeugt der zwischen Platte und Hülle geratene Staub Kratzer auf der Plattenoberfläche.

Das einfachste Mittel zur Verhinderung solcher Beschädigungen besteht in einem Aufschneiden der oberen Seite der Innenhülle, so daß man die Platten ohne Reibung hineinstecken kann. Die durch die Innenhülle geschützte Platte läßt sich dann ohne Schaden zu erleiden, in die Plattentasche einschieben. Ingenieur F. A. Loescher



Neuartiger Überlagerungsempfänger

2. Teil

Gesamtaufbau und Schlußabgleich

Bild 6 zeigt maßstabgerecht einen endgültigen Bauvorschlag als Draufsicht auf die Platte des Hf-Abstimmteils, während die Bilder 7 und 8 den ersten Versuchsaufbau erkennen lassen. Auf der Montageplatte, deren Kanten etwa 5 cm rechtwinklig abgebogen sind, sitzen der Drehkondensator, der 4-Ebenen-Schalter und die Spulen. Die Platte erhält Durchführungs Löcher für die Anschlußfahnen. Quer über und unter der Platte verlaufen Abschirmwände über die ganze Breite. Trennwände und Montageplatte bestehen aus 1,5 mm starkem Kupfer oder Messing.

Die Spulen L6 und L7 sowie L13 und L14 für die beiden höchsten Bereiche sind zwischen die Schalter montiert, damit sich kürzeste Verbindungen ergeben¹⁾. Der Transistor T1 wird zweckmäßig an der gezeichneten Stelle (unterhalb der Montageplatte) angeordnet. Sein D-Anschluß führt durch ein Loch in der Trennwand auf kürzestem Wege zur Verbindungsleitung Drehkondensator - Schalter. Die Verbindungsleitungen zu den Spulen L1, L2 und L3 bestehen aus versilbertem 1-mm-Kupferdraht, und die Trimmer C12 bis C17 sollen in der Nähe des Transistors T2 angeordnet werden.

Das Abgleichen entspricht dem bereits beschriebenen Verfahren. Man schließt das Röhrenvoltmeter zweckmäßig an den D-Anschluß von Transistor T2 an und belastet es mit 1 k Ω . Die Trimmer C3 und C4 werden nur im Bereich 12,2 bis 30,4 MHz auf Gleichlauf eingestellt. Für die übrigen Bereiche sind Paralleltrimmer zu den Spulen nicht erforderlich.

Die Steilheit der Transistoren 2N3821 streut zwischen 1,5 und 4,5 mA/V, und ihre Rückwirkungskapazität beträgt nur 3 pF. Eine Neutralisation ist daher nicht erforderlich. Der Gatebleitwiderstand von 100 k Ω bedämpft die Kreise in den niederfrequenten Bereichen. Das hat für die Selektion keinen merkbaren Nachteil, aber es führt zu

Im ersten Teil dieser Arbeit, die in der FUNKSCHAU 1967, Heft 1, Seite 9, erschien, beschrieb der Verfasser das Prinzip, den Harmonischen-Oszillator, den zweiten Oszillator und den Hf-Teil. Nachstehend werden Hinweise für Aufbau und Abgleich gegeben.

einer bequemeren Abstimmung. Da der Außenwiderstand fast den gleichen Wert hat, liegen für alle Eingangs- und Zwischenkreise gleiche Dämpfungswerte vor. Über den Widerstand R1 kann eine Regelspannung zugeführt werden, die dann unabhängig von der Handeinstellung mit dem Drehwiderstand R2 arbeitet.

Die restlichen Baugruppen

Quarzfilter, zweiter Zf-Verstärker, AM-Demodulator und Regelverstärker sind auf einem weiteren Chassis zusammengefaßt (Bild 9). Das dreistufige Half-Lattice-Quarzfilter mit Z-angepaßten Abschlußkreisen befindet sich in einem allseitig geschlossenen Metallgehäuse. Die Spulen L2 und L3 sind symmetrische Resonanz-Übertrager, die 3-dB-Bandbreite beträgt 2,4 kHz, und die Flankensteilheit mit ≥ 50 dB/kHz ergibt eine 60-dB-Bandbreite von rund 4,8 kHz. Die Nebenhöckerdämpfung ist ≥ 70 dB und die Welligkeit im Flat-Top ≤ 2 dB. Die Querdämpfung des Filters beträgt etwa 20 dB.

Der nachfolgende dreistufige Zf-Verstärker ist über drei abgeschirmte Einzelkreise gekoppelt. Die Gesamtverstärkungen bis zum Anschlußpunkt der Diode ist $\geq 5 \cdot 10^5$.

¹⁾ Vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 1, Seite 11, Bild 5.

Bild 6. Mechanische Anordnung des Hf-Abstimmteils

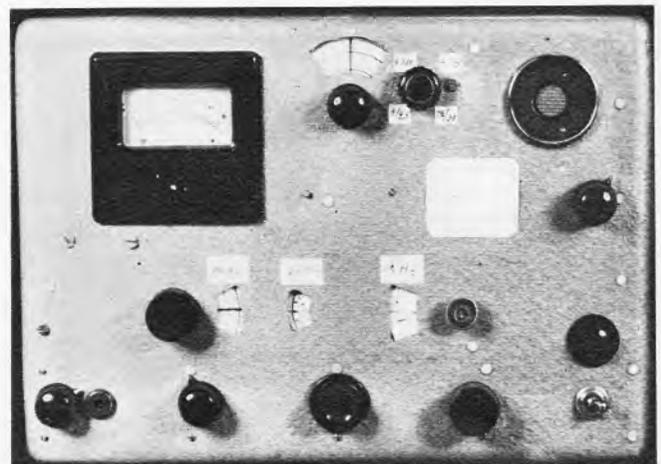
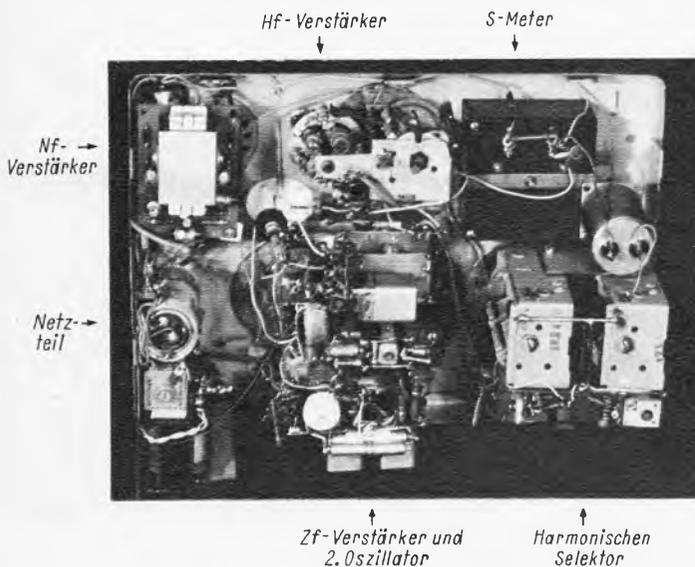
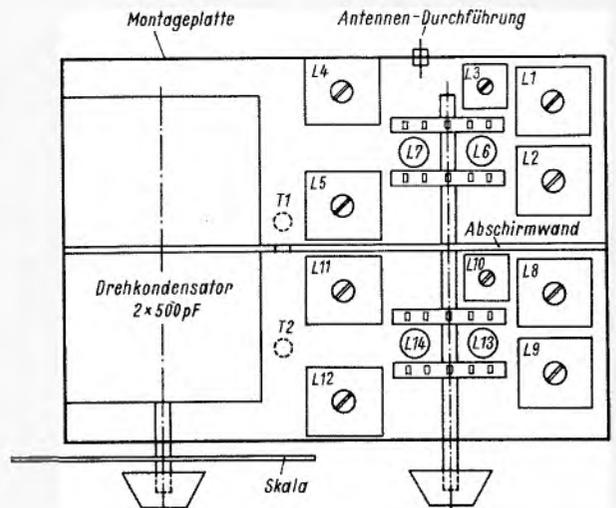


Bild 8. Das erste Labormuster in der Frontansicht
Links: Bild 7. Ansicht des ersten Versuchsmusters von rückwärts

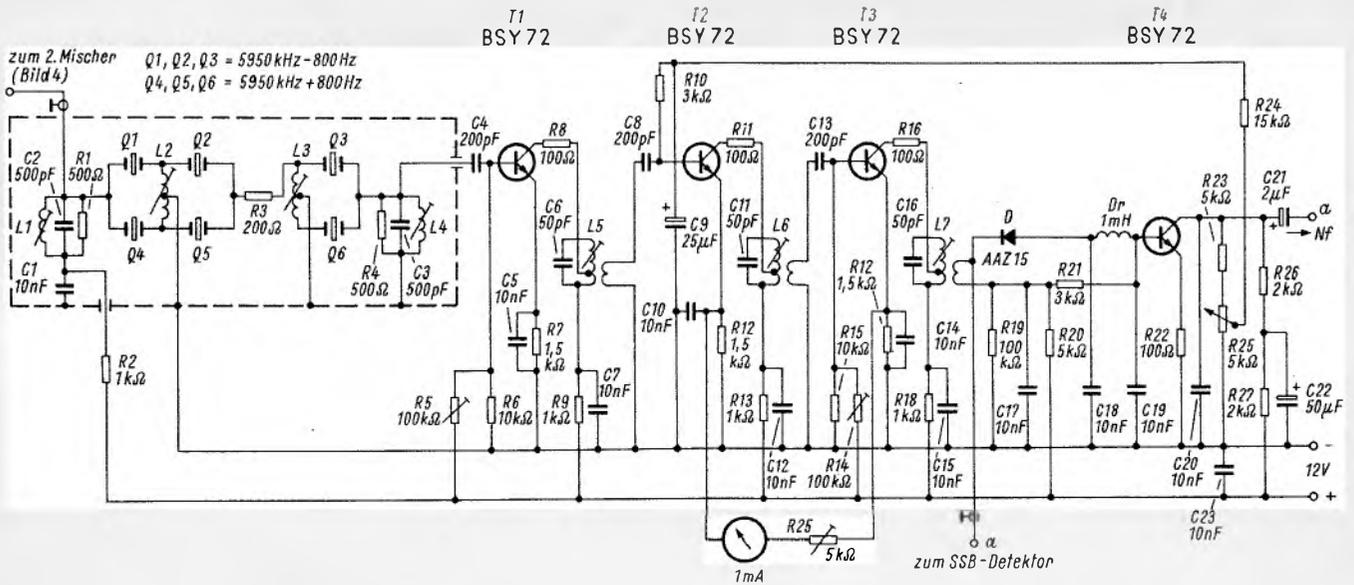


Bild 9. Schaltung der Baugruppen mit dem Quarzfilter mit zweitem Zf-Verstärker sowie AM-Demodulator und Regelverstärker

Tabelle der Spulendaten

| Bild | Spule | Wdg. | μH | Draht (mm) | Körper | Besonderheiten |
|------|----------|---------------|---------------|------------|---------------------------------|---|
| 9 | L 1, L 4 | 30 | | 0,2 CuL | Ferritstift 1,5 mm ϕ | |
| | L 2, L 3 | 2 \times 60 | | 0,12 CuL | Vogt 5 mm ϕ mit FCI-Kern | zweilagig, Abschirmbecher 20 mm \times 20 mm |
| | L 5, L 6 | 50 | | 0,3 CuL | 10 mm ϕ mit KW-Schraubkern | Abschirmbecher 20 mm \times 20 mm Abgriff für Kollektor an 15. Wdg. |
| | | 5 | | 0,3 CuBB | | am kalten Ende |
| | L 7 | 50 | | 0,3 CuL | 10 mm ϕ mit KW-Schraubkern | am kalten Ende |
| | | 12 | | 0,3 CuBB | | |

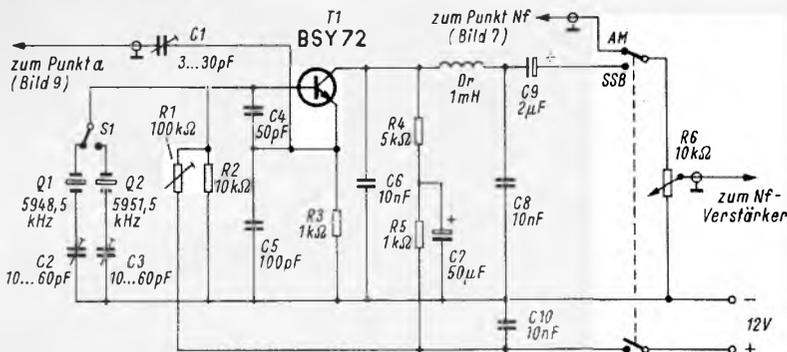


Bild 10. SSB-Differenz-Detektor, der durch erneutes Mischen mit zwei Quarzfrequenzen oberes oder unteres Seitenband in Tonfrequenz zurückverwandelt

mischt einmal die Frequenzen $f_{Q2} - f_z$ ($f_{Q2} > f_z$) und zum anderen $f_z - f_{Q1}$ ($f_z > f_{Q1}$). Damit entsteht das obere bzw. untere niederfrequente Seitenband. Summenfrequenzen entstehen zwar auch, sie sind aber durch die im Kollektorzweig liegenden Kapazitäten kurzgeschlossen. Die Niederfrequenz ist stark gegengekoppelt, denn der Emitterwiderstand ist hierfür praktisch nicht kapazitiv überbrückt. Der Klirrfaktor ist daher auch nicht schlechter als bei anderen bekannten Demodulatorschaltungen (z. B. Produkt-Detektor). Praktische Vergleiche bestätigen das.

Der Transistor T1 arbeitet in Kollektorschaltung für die beiden Quarzfrequenzen. Die in Reihe mit den Quarzen Q1 und Q2 liegenden Trimmer C2 und C3 gestatten ein gewisses Anpassen an die Durchlaß-

kurve des Quarzfilters, sie werden nur einmalig eingestellt. Der Schalter S1 dient zum Umschalten auf oberes oder unteres Seitenband. Auf günstigste Mischung (= geringster Klirrfaktor) sind der Widerstand R1 und der Trimmer C1 einzustellen.

Literatur

- [1] Ein neuartiger Funkverkehrsempfänger, FUNKSCHAU 1959, Heft 7, Seite 149.
- [2] Röhrengekoppelte Resonanzkreise, Zweikreisige Rundfunkbandfilter, Funktechnische Arbeitsblätter Sk 41, Franzis-Verlag.
- [3] Bandspreizung für Abstimmkreise mit Drehkondensatoren, Funktechnische Arbeitsblätter Sk 12, Franzis-Verlag.
- [4] Telefunken-Fachbuch Band 1 und 2, Der Transistor, Franzis-Verlag.

Handliches Digital-Voltmeter

Digital-Voltmeter sind in den verschiedensten Ausführungen erhältlich. Tragbar und handlich sind die von United Systems Corporation, USA, entwickelten und von der Kontron GmbH, München, in Deutschland vertriebenen Digital-Instrumente der Serie Digitec (Bild). Die einzelnen Modelle unterscheiden sich u. a. in der Anzeige der ersten Stelle. Sie verfügen über maximal vier Meßbereiche. Die höchste meßbare Spannung ist 1000 V, und die Auflösung beträgt $2 \mu\text{V}$. Alle Typen besitzen eine vierstellige Anzeige und eine Meßgenauigkeit von 0,1 %. Die Eingangsimpedanz liegt zwischen $100 \text{ k}\Omega$ und $500 \text{ k}\Omega$ bei Nichtabgleich des Gerätes; im abgeglichenen Zustand ist sie größer als $2,2 \text{ M}\Omega$. Kr



Digital-Voltmeter der Serie Digitec mit vier Meßbereichen und einer höchsten meßbaren Spannung von 1000 V

Miniatursender für das 2-m-Amateurband

Beim Entwurf dieses Senders bestand der Wunsch, ein Kleinstgerät mit etwa 20 bis 30 mW Hochfrequenzleistung zu bauen. Wie jeder 2-m-Amateur weiß, kann man mit dieser Leistung noch erstaunliche Entfernungen überbrücken. So wurden z. B. mit dem Muster Funkverbindungen über 130 km abgewickelt. Es bewährte sich auch bei vielen UKW-Fuchsjagden und ließ sich an den unmöglichsten Stellen verstecken. Auch Bakensender sind mit diesem Kleinstsender ausgerüstet. Bei der Konstruktion wurde angestrebt, die Bauteile auf kleinstem Raum zusammenzudrängen, aber sie trotzdem so übersichtlich unterzubringen, daß das Bestücken der Platine mühelos erfolgen kann. Der vorgesehene Modulator läßt sich auch als Empfängerverstärker verwenden, so daß unter Hinzunahme einer zweiten Platine mit dem Hochfrequenzteil eines UKW-Empfangsgerätes ein vollständiger kleiner Transceiver entsteht.

Die Schaltung

Bei einem Kleinstsender muß man die Quarzfrequenz möglichst hoch wählen, um

Vervielfacherstufen einzusparen. Deshalb wurde ein Quarz für 72 MHz gewählt (Bild 1). Der Oszillator arbeitet in Basis-schaltung, und er wird auf der dritten Harmonischen synchronisiert. Vom Zapfpunkt der Spule L1 im Kollektorkreis gelangt die rückzukoppelnde Hf-Spannung über den Quarz zum Emitter. Den günstigsten Zapfpunkt ermittelt man bei der Inbetriebnahme, und zwar so, daß sich beim Durchdrehen des Trimmers C2 das bekannte Verhalten eines Quarzoszillators erkennen läßt. Die Schwingungen müssen abreißen, wenn man den Synchronisationsbereich des Quarzes überschreitet. Schwingt der Oszillator auf dem ganzen, mit dem Trimmer einstellbaren Frequenzabschnitt, so muß die Anzapfung etwas mehr an das kalte (in der Zeichnung untere) Ende der Spule verlegt werden.

Einige Bemerkungen sind der Bemessung des Basisspannungsteilers zu widmen. Es genügt nicht, die Basis über z. B. $2 \times 30 \text{ k}\Omega$ an die Betriebsspannung anzuschalten, denn die Lage des Arbeitspunktes wird durch das thermische Verhalten der Emitter-Basisstrecke mitbestimmt. Zum Stabilisieren des

Kollektorstromes sollte die Basisvorspannung möglichst starr sein, d. h. über einen niederohmigen Spannungsteiler zugeführt werden. Durch einen in die Emitterleitung eingefügten Widerstand entsteht eine sehr wirksame Gleichstrom-Gegenkopplung, die den Kollektorstrom weitgehend unabhängig von der Transistortemperatur macht.

Bei Oszillatoren ist allerdings noch ein weiterer Schaltungskniff erforderlich. Sobald die Stufe schwingt, stellt sich nämlich ein höherer Basisstrom ein, und dieser verschiebt den Arbeitspunkt in Richtung eines zu großen Kollektorstromes. Durch Verringern der Basisvorspannung könnte man zwar dieser Erscheinung entgegenwirken, aber dann rutscht der Arbeitspunkt in einen Bereich zu geringer Steilheit, und ein sicheres Anschwingen der Schaltung wird verhindert. Abhilfe schafft der Längswiderstand R3, der den Schwingstrom begrenzt. Man stellt diesen Widerstand so ein, daß die Kollektor-Verlustleistung nicht überschritten wird, und die Spannungsteilerwiderstände R1 und R2 sind so zu bemessen, daß beim Einschalten der Oszillator sofort

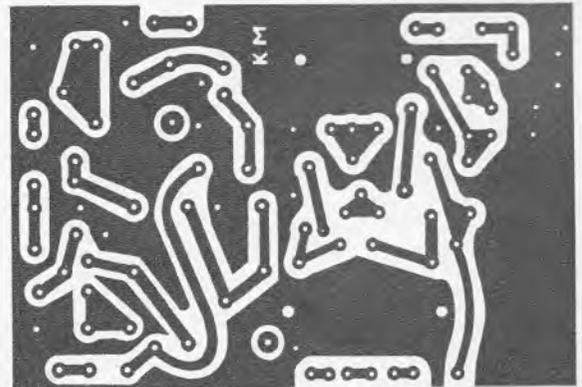
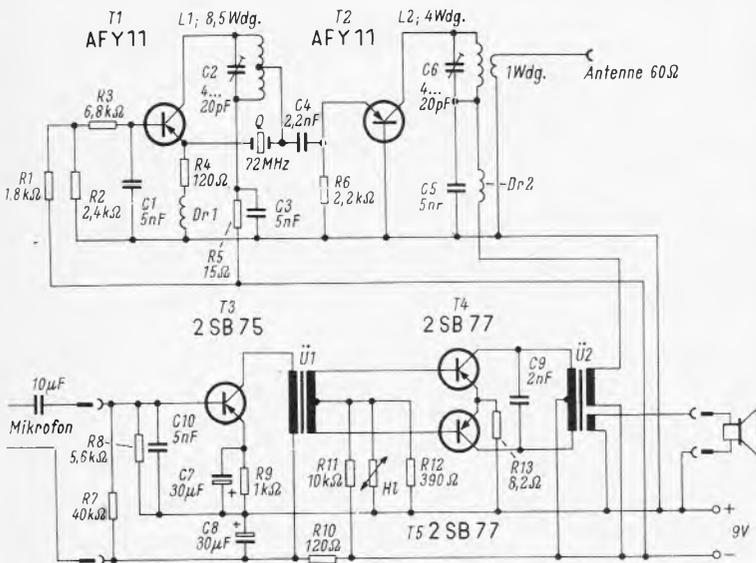


Bild 2. Die Druckplatte in natürlicher Größe

Links: Bild 1. Die Schaltung des 2-m-Kleinstsenders. Die Spulen L1 und L2 haben einen Durchmesser von 8 mm

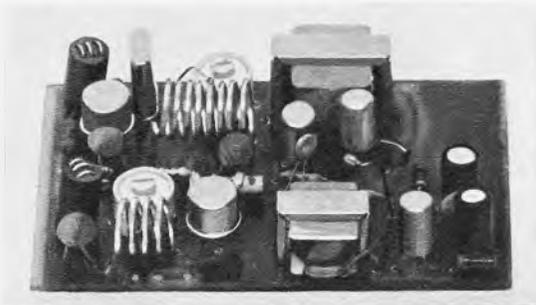
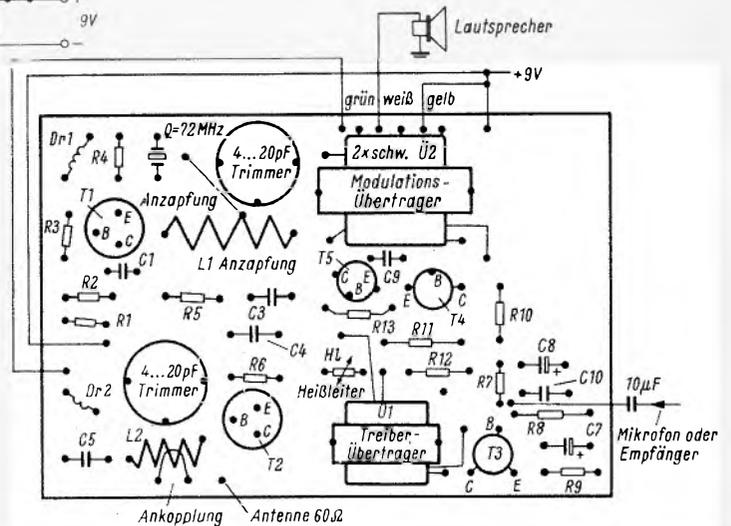


Bild 3. Ansicht des Miniatursenders, auf der in Bild 2 dargestellten Platine montiert

Rechts: Bild 4. Bestückung der Druckplatte in Draufsicht auf die Bestückungsseite



anschwingt. Höhere Werte vom Widerstand R 1 verschlechtern die Temperaturstabilität und führen leicht zu Sperrschwingungen wie bei einem Pendelaudio.

Genügend hohe Ansteuerung für die anschließende Verdoppler- bzw. Endstufe sichert das Bestücken des Oszillators mit dem Mesa-Transistor AFY 11. Er gibt etwa 20 mW Steuerleistung ab. Erhöht man die Betriebsspannung über 15 V, dann muß dieser erste Transistor eine Kühlshelle erhalten. Die Werte für die Bauelemente und für die freitragend gewickelte Oszillatordspule aus versilbertem 1-mm-Kupferdraht gehen aus Bild 1 hervor.

Die Verdoppler- und Endstufe mit dem Transistor T 2 arbeitet in Basisschaltung. Dadurch werden unübersichtliche Verkopplungen zwischen Ein- und Ausgangskreis vermieden. Außerdem dämpft der höhere Ausgangswiderstand den Kollektorkreis nur unwesentlich. Weil außerdem die Impedanzen von Oszillatorausgang und Endstufeneingang etwa gleich groß sind, ist es möglich, den gleichen Zapfpunkt der Spule L 1 für die Rückkopplung über den Quarz und für die Ankopplung der Verdoppler- bzw. Endstufe zu benutzen. In der letztgenannten Stufe legt der Widerstand R 6 den Arbeitspunkt fest. Bei der Auswahl des günstigsten Wertes muß man einen Kompromiß suchen. Kleinere Werte ergeben eine bessere thermische Stabilität, aber einen schlechteren Wirkungsgrad für die Verdopplung. Beim Suchen des günstigsten Wertes verkleinert man den Widerstand R 6 so lange, bis die Ausgangsleistung gerade eben zurückgehen will. Bei dieser Einstellung sollte der Emitterstrom gerade 1 mA betragen. Im Mustergerät ergab sich dieser günstigste Einstellpunkt bei einem Wert von 2,2 k Ω für den Widerstand R 6. Die Wickeldaten der Ausgangsspule, die ebenfalls aus 1-mm-Kupferdraht freitragend hergestellt wird, gehen

aus Bild 1 hervor. Zur Ankopplung der Antenne dient eine einzige Windung. Die erzielbare Sendeleistung von 30 mW erhält man bei einer Batteriespannung von 9 V. Erhöht man die Versorgungsspannung, so steigt die Hochfrequenzleistung sehr rasch an und erreicht bei 15 V den Wert von rund 100 mW.

Der Modulator zeigt kaum Besonderheiten. Beachtung verdient lediglich der Ausgangsübertrager Ü 2, weil er über zwei Sekundärwicklungen verfügt. Die mittelmohmige von 200 Ω ist zum Modulieren des Senders bestimmt, die 5- Ω -Wicklung dient zum Anschluß eines Lautsprechers, falls der Verstärker auch für Empfangszwecke mitverwendet werden soll. Als Mikrofon eignet sich ein niederohmiger Tauchspulentyp oder einer jener Kleinstlautsprecher, wie man sie häufig in japanischen Transistorempfängern findet.

Der Aufbau

Als Montageebene dient eine selbstgefertigte Druckplatte mit den Abmessungen 50 mm \times 75 mm, die Bild 2 in natürlicher Größe zeigt. Man kann sie selbst anfertigen oder auch fertig beziehen. Die Platine und alle Bauteile sind bei Klaus Conrad, Hirschau, erhältlich. Die Lage der Bauteile geht aus Bild 4 hervor. Schließlich zeigt Bild 3 die Gesamtansicht des kleinen Senders, der seinen Besitzern viel Freude machen kann.

Im Muster verwendete Spezialteile

- 2 Hf-Drosseln (Philips)
- 2 Trimmerkondensatoren 4...20 pF (Werco)
- 1 Heißleiter HL (Werco)
- 1 Treiberübertrager
- 1 Ausgangsübertrager (Werco)
- 1 Druckplatine (Werco)

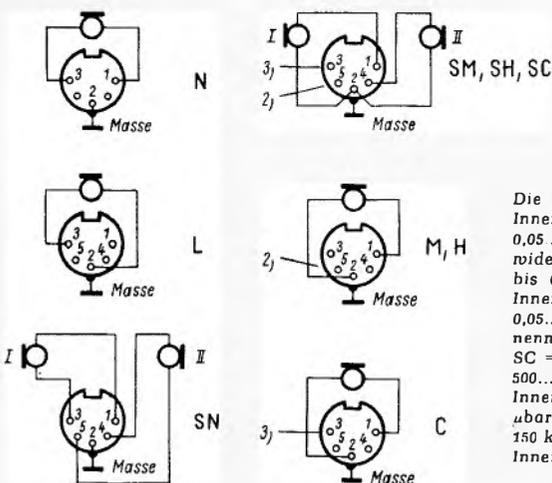
Normbezeichnungen an Mikrofonen

Bis vor einiger Zeit war es recht umständlich, Mikrofone in Ela-Anlagen oder an Tonbandgeräten gegeneinander auszutauschen. Jeder Hersteller benutzte jene Stecker, die er für besonders zweckmäßig hielt, und er nahm auch die Kontaktbelegung nach eigenem Ermessen vor. Die Folge war, daß der Praktiker sehr oft zum Lötkolben greifen und Steckvorrichtungen umlöten mußte.

Das macht seit einiger Zeit die Norm DIN 45 594, „Mikrofone, Kennzeichen für austauschbare Mikrofone, Kontaktbelegung der Steckvorrichtungen“, überflüssig. Sie legt einheitlich die Beschaltung der be-

kannten drei- und fünfpoligen Steckvorrichtungen nach DIN 41 524 (sogenannten Diodenbuchsen und -steckern) fest und führt gleichzeitig Kennbuchstaben ein, die gut sichtbar angebracht alles Wesentliche über das betreffende Mikrofon aussagen. Das Bild vermittelt eine gute Übersicht.

Ergänzend hierzu teilt Sennheiser electronic mit, daß man die bisher benutzte Kennzeichnung HN für hoch-/niederohmige Typen jetzt normgemäß auf HL umgestellt hat. Außerdem wird eine weitere, in der Norm nicht angeführte Bezeichnung benutzt. Der Buchstabe T sagt aus, daß das be-



Die Kennzeichen bedeuten: N = niedriger Innenwiderstand, symmetrisch, 50...300 Ω , 0,05...0,5 mV/ μ bar; L = niedriger Innenwiderstand, asymmetrisch, 50...500 Ω , 0,05 bis 0,5 mV/ μ bar; M = Stereo, niedriger Innenwiderstand, symmetrisch, 50...300 Ω , 0,05...0,5 mV/ μ bar; SH = Stereo, hoher Innenwiderstand, 25...150 k Ω , 1...10 mV/ μ bar; SC = Stereo, kapazitiver Innenwiderstand, 500...3000 pF, 0,5...5 mV/ μ bar; M = mittlerer Innenwiderstand, 500 Ω ...5 k Ω , 0,1...1 mV/ μ bar; H = hoher Innenwiderstand, 25 bis 150 k Ω , 1...10 mV/ μ bar; C = kapazitiver Innenwiderstand, 500...3000 pF, 0,5...5 mV/ μ bar; HL = Werte wie H bzw. L

treffende Mikrofon mit einer eingebauten Taste oder einem Schalter versehen ist.

Die AKG, Akustische- und Kino-Geräte GmbH, fügt neuerdings einigen Mikrofonen Adapterstecker bei, damit diese ohne Umlöten für Tonbandgeräte mit Eingangsbuchsen der DIN-Kennzeichnung L, M und H verwendbar sind.

Heimtonbandgeräte aus Italien

Der deutsche Markt scheint nicht nur für japanische Firmen lukrativ zu sein, sondern auch aus den EWG-Ländern werden immer mehr Geräte angeboten. So gelangen zunächst über ein deutsches Versandhaus Tonbandgeräte zum deutschen Verbraucher, die von der Firma Incis in Italien gebaut werden. Das Bild zeigt ein solches Gerät, das nur unwesentlich von der Export-Ausfüh-



Tonbandgerät mit drei Geschwindigkeiten und senkrecht stehenden Spulen aus Italien

rung abweicht. Auffallend sind die vertikale Betriebslage – es ist aber auch horizontal betriebsfähig – sowie die äußere Gestaltung, die an Geräte aus den USA und Japan erinnert.

Die mechanische Konstruktion ist unkompliziert und wird sicher über Drucktasten gesteuert: Reibradantrieb über Stufenritzel an der Motorwelle wie bei einem Plattenspieler, einfache, drehrichtungsabhängige Bremsen, automatische Endabschaltung ohne Folien, auch als Bandrißkontakt gedacht. Dies ergibt auch bei unbeaufsichtigtem Betrieb keine unangenehmen Überraschungen. Auch in elektrischer Hinsicht enthält das Gerät keine störanfälligen Kunstschaltungen. Die Baugruppenteknik ist in gedruckter Schaltung mit Steckverbindungen ausgeführt.

S. B.

Schallplatten für den Techniker

Also sprach Zarathustra op. 30

Von Richard Strauss. Berliner Philharmoniker, Dirigent: Karl Böhm, Michel Schwalbe, Violinsolo. 30-cm-Langspielplatte. Deutsche Grammophon Gesellschaft 136 001 SLPEM; ausgezeichnet mit dem Grand Prix du Disque, Paris.

Gleich der Anfang dieser Platte stellt harte Anforderungen. Eine getragene Bläserfanfare und Kesselpauken verlangen extreme Rumpelfreiheit und Tiefen, Tiefen ohne jedes Knarren. Der hochfliegenden literarischen Idee dieser Ton-dichtung entspricht die hochgetriebene Orchesterbesetzung und -behandlung. So schreibt Strauß u. a. sechs Hörner, zwei Harfen und Orgel vor. Mit gewaltigen instrumentalen Mitteln werden die einzelnen Abschnitte der Nietzsches Dichtung – Von den Hinterwäldlern – Von der großen Sehnsucht – Das Grablied – Der Genesende – Das Tanzlied – Das Nachtwandlerlied – in Musik umgesetzt. Die Stereophonie bringt die Breite und die Zartheit des Werkes eindringlich zur Geltung. Eine Platte, die den großartigen Eindruck einer Straußschen Orchestermusik vermittelt und dabei allerhöchste Ansprüche an die Wiedergabegüte stellt

Li

2 Gekrümmte Leiter

Fall 8. Drahtring mit kreisförmigem Leiterquerschnitt



D = Ringdurchmesser (cm)
d = Drahtdurchmesser (cm)
 μ, δ siehe Fall 1, Blatt 1.

Bild 10. Kreisring, aus kreisförmigem Leiter gebogen

$$L = 2 \pi D \left(\ln \frac{8D}{d} - 2 + \mu \delta \right) \cdot 10^{-3} \quad \mu H \quad (8,1)$$

$$L = 2 \pi D \left(\ln \frac{D}{a} + \text{const} \right) \cdot 10^{-3} \quad \mu H \quad (8,2)$$

für Niederfrequenz const. = 0,33
für Hochfrequenz const. = 0,08
gültig für: $D > d$

Fall 8a. Kreisringpule mit kreisförmigem Wicklungsquerschnitt

D = Ringdurchmesser (cm)
d = Durchmesser des Wicklungsquerschnitts (cm)
n = Zahl der Windungen

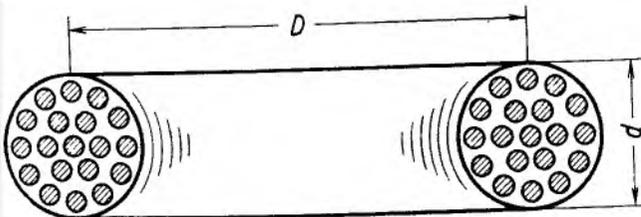
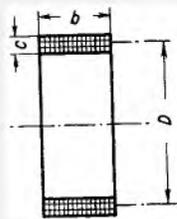


Bild 11. Kreisringpule mit kreisförmigem Wicklungsquerschnitt

$$L' = n^2 \cdot L \mu H$$

L ist aus Gleichung (8,1) oder (8,2) zu errechnen.

Fall 9. Kreisförmiger Ring mit rechteckigem Querschnitt



D = Durchmesser des Kreisringes (cm)
b = Breite des Ringes (cm)
c = Stärke des Ringes (cm)

Bild 12. Kreisring aus rechteckigem Leiter

$$L = 2 \pi D \left(\ln \frac{4D}{\sqrt{b^2 + c^2}} - k_4 \right) \cdot 10^{-3} \quad \mu H \quad (9,1)$$

für: $D > b, c$

k_4 kann aus folgender Tabelle 4 entnommen werden.

Tabelle 4. Faktor $k_4 = f \left(\frac{c}{b} \right)$

für Formel (9,1), Fall 9

| | | | | | |
|---------------|-----|------|------|------|------|
| $\frac{c}{b}$ | 0 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,00 |
| k_4 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 0,84 | 0,85 |

Setzt sich der Ring aus n rechteckigen Leitern zusammen, die den gesamten Querschnitt ausfüllen, so ergibt sich die Selbstinduktion zu:

$$L' = n^2 L \quad (L \text{ nach Gleichung [9,1]})$$

Vergleichende Berechnung für Fall 8 und 9:

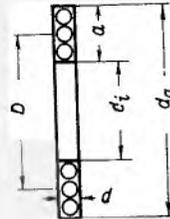
a) Fall 8: D = 5 cm, d = 0,5 cm, Niederfrequenz

$$L = 2 \pi \cdot 5 \left(2,30 \log \frac{8 \cdot 5}{0,5} - 2 + 0,25 \right) \cdot 10^{-3} = 83 \cdot 10^{-3} \mu H$$

b) Fall 9: D = 5 cm, b = 0,35 cm, c = 0,35 cm.

$$L = 2 \pi \cdot 5 \left(2,30 \log \frac{4 \cdot 5}{0,5} - 0,85 \right) \cdot 10^{-3} = 90 \cdot 10^{-3} \mu H$$

Fall 10. Flachspule (kreisförmig), Scheibenspule



D = mittlerer Spulendurchmesser (cm)
d = Durchmesser des Leiters (cm)
a = Wicklungshöhe (cm)
n = Zahl der Windungen
 d_i = innerer Spulendurchmesser (cm)
 d_a = äußerer Spulendurchmesser (cm)

Bild 13. Flachspule (kreisförmig)

$$L = \frac{k_5 \cdot D^3}{d^2} \cdot 10^{-3} \quad \mu H \quad (10,1)$$

k_5 ist in Abhängigkeit von $\frac{a}{D}$ in Bild 14 dargestellt.

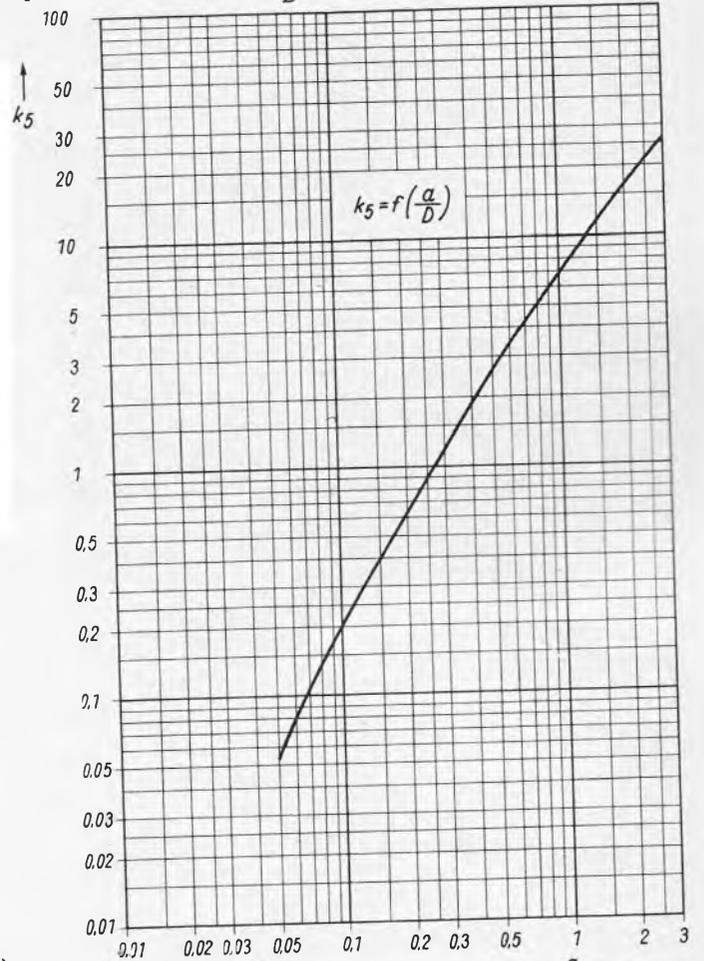


Bild 14. Faktor $k_5 = f \left(\frac{a}{D} \right)$; für Formel (10,1) in Fall 10 $\frac{a}{D} \rightarrow$

$$L = k_6 \cdot D \cdot n^2 \cdot 10^{-3} \quad \mu H \quad (10,2)$$

k_6 ist in Abhängigkeit von $\frac{D}{a}$ in Bild 15 (Rückseite dieses Blattes) dargestellt.

$$L = \frac{D^2 \cdot n^2}{10 (4D + 11a)} \quad \mu H \quad (10,3)$$

Näherungsformel, gültig für: $\frac{a}{D} > 0,1$

Formel (10,2) gilt angenähert auch für einen bandförmigen Leiter, sofern die Bandbreite $b \ll \frac{D}{2}$ ist.

Für Spulen mit kleinem Loch ($d_i < d_a$):

$$L = \left[\frac{d_a^3 \cdot n^2}{(d_a - d_i)^2} \left(3,5 - \left(15,2 \cdot \log \frac{d_a}{d_i} + 4,5 \right) \frac{d_i^3}{d_a^3} + 0,74 \frac{d_i^5}{d_a^5} \right) \right] \cdot 10^{-3} \mu H \quad (10,4)$$

Für Spulen mit großem Loch:

$$L = \pi (d_a + d_i) n^2 \left(P_2 \ln \frac{4}{P_1} - \frac{1}{2} P_3 \right) \cdot 10^{-3} \quad \mu H \quad (10,5)$$

$$P_1 = \frac{d_a - d_i}{d_a + d_i}; \quad P_2 = 1 + \frac{P_1^2}{24}; \quad P_3 = 1 - \frac{43 \cdot P_1}{144}$$

Ind 11

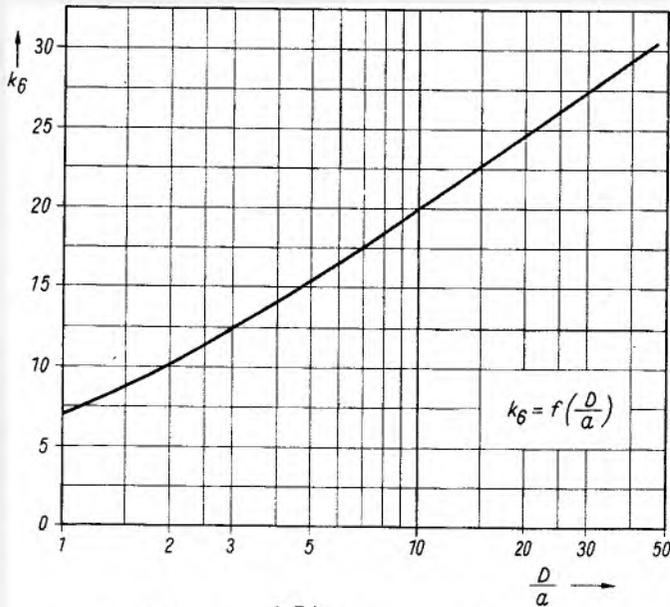


Bild 15. Faktor $k_6 = f\left(\frac{D}{a}\right)$; für Formel (10,2) in Fall 10

Berechnungsbeispiel für Fall 10:

$n = 20, d = 0,1 \text{ cm}, D = 10 \text{ cm}, d_i = 8 \text{ cm}, d_a = 12 \text{ cm}, a = 2 \text{ cm}.$

Nach Formel (10,1):

$$k_5 = f\left(\frac{a}{D}\right); \quad \frac{a}{D} = \frac{2}{10} = 0,2; \quad k_5 = 0,62$$

$$L = \frac{10^3}{0,1^2} \cdot 0,62 \cdot 10^{-3} = 62 \mu\text{H}$$

Nach Formel (10,2):

$$k_6 = f\left(\frac{D}{a}\right); \quad \frac{D}{a} = \frac{10}{2} = 5; \quad k_6 = 15,7$$

$$L = 15,7 \cdot 10 \cdot 400 \cdot 10^{-3} = 63 \mu\text{H}$$

Nach Formel (10,3):

$$L = \frac{100 \cdot 400}{10(40 + 22)} = 61 \mu\text{H}$$

Nach Formel (10,5):

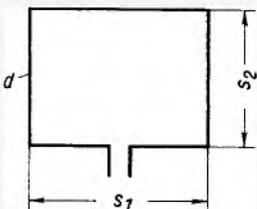
$$L = \pi (12 + 8) 20^2 \left(1,0017 \cdot 2,30 \log \frac{4}{0,2} - \frac{1}{2} \cdot 0,988 \right) \cdot 10^{-3}$$

$$L = 62,8 \mu\text{H}$$

$$P_1 = \frac{4}{20} = 0,2; \quad P_2 = 1 + \frac{0,2^2}{24} = 1,0017;$$

$$P_3 = 1 - \frac{43 \cdot 0,2^2}{144} = 0,988$$

Fall 11. Rechteck, aus einem kreisrunden Leiter gebildet



$s_1, s_2 =$ Seitenlängen des Drahtrechtecks (cm)
 $d =$ Drahtdurchmesser (cm)
 $c = \sqrt{s_1^2 + s_2^2}$

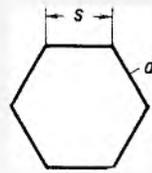
Bild 16. Rechteck, aus kreisförmigem Leiter gebildet

μ, δ siehe Fall 1.

$$L = 4 \left\{ \left[(s_1 + s_2) \cdot \ln \frac{4 s_1 \cdot s_2}{d} - s_1 \ln (s_1 + c) - s_2 \ln (s_2 + c) \right] + \left[\mu \delta (s_1 + s_2) + 2 \left(c + \frac{d}{2} \right) - 2 (s_1 + s_2) \right] \right\} \cdot 10^{-3} \mu\text{H} \quad (11,1)$$

$$L = 4 \left\{ s_1 \ln \frac{2 s_1 \cdot s_2}{0,3894 d (c + s_1)} + s_2 \cdot \ln \frac{2 s_1 \cdot s_2}{0,3894 d (c + s_2)} + 2 c - 2 s_1 - 2 s_2 \right\} \cdot 10^{-3} \mu\text{H} \quad (11,2)$$

Fall 11a. Regelmäßiges Vieleck, aus einem kreisrunden Leiter gebildet



$s =$ Seitenlänge (cm)
 $z =$ Anzahl der Seiten
 $d =$ Durchmesser des Leiters (cm)

Bild 17. Regelmäßiges Vieleck, aus kreisförmigem Leiter gebildet

$$L = 2 z \cdot s \left(\ln \frac{2 s}{d} + \frac{d}{2 s} + \text{const} + \mu \delta \right) \cdot 10^{-3} \mu\text{H} \quad (11,3)$$

für ein Quadrat $\text{const} = -0,774$
 für ein Sechseck $\text{const} = 0,098$
 für ein Achteck $\text{const} = 0,462$

Berechnungsbeispiele zu Fall 11:

Gegeben: ein Quadrat mit $s = 10 \text{ cm}, d = 0,5 \text{ cm}$, Hochfrequenz.
 Nach Formel (11,1):

$$L = 4 \left\{ \left[(10 + 10) \cdot \ln \frac{4 \cdot 10 \cdot 10}{0,5} - 10 \ln (10 + 10 \cdot \sqrt{2}) - 10 \ln (10 + 10 \cdot \sqrt{2}) \right] + \left[2 \left(10 \cdot \sqrt{2} + \frac{0,5}{2} \right) - 2 (10 + 10) \right] \right\} \cdot 10^{-3}$$

$$L = 0,236 \mu\text{H}$$

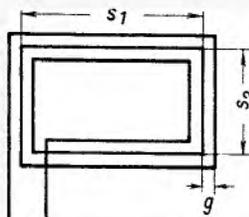
Nach Formel (11,2):

$$L = 4 \left\{ 2 \cdot 10 \cdot 2,30 \log \frac{2 \cdot 10 \cdot 10}{0,3894 \cdot 0,5 (14,1 + 10)} + 2 \cdot 14,1 - 2 \cdot 2 \cdot 10 \right\} \cdot 10^{-3} = 0,248 \mu\text{H}$$

Nach Formel (11,3):

$$L = 2 \cdot 4 \cdot 10 \left(\ln \frac{2 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,5}{20} - 0,774 \right) \cdot 10^{-3} = 0,234 \mu\text{H}$$

Fall 12. Rahmenspule (Flachrahmen), rechteckig



$s_1, s_2 =$ mittlere Seitenlänge (cm)
 $g =$ Ganghöhe (cm)
 $n =$ Windungszahl
 $d =$ Leiterdurchmesser (cm)
 $c = \sqrt{s_1^2 + s_2^2}$

Bild 18. Rahmenspule (Flachrahmen) rechteckiger Aufbau

$$L = \left\{ 4 \cdot n^2 \cdot 2,30 \left[(s_1 + s_2) \log \frac{2 s_1 \cdot s_2}{n \cdot g} - s_1 \log (s_1 + c) - s_2 \log (s_2 + c) \right] + 4 n^2 \left(2 c - \frac{s_1 + s_2}{2} + 0,447 n \cdot g \right) - 4 n (s_1 + s_2) (A + B) \right\} \cdot 10^{-3} \mu\text{H} \quad (12,1)$$

A in Abhängigkeit von $\frac{d}{g}$ in Tabelle 5,

B in Abhängigkeit von n in Tabelle 6 (siehe Blatt 3).

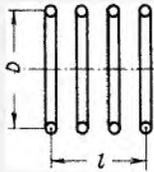
Tabelle 5. Faktor A = f $\left(\frac{d}{g}\right)$; für Formel (12,1), Fall 12.

| $\frac{d}{g}$ | A | $\frac{d}{g}$ | A | $\frac{d}{g}$ | A |
|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|
| 1,00 | 0,557 | 0,38 | -0,411 | 0,14 | -1,409 |
| 0,95 | 0,506 | 0,36 | -0,465 | 0,13 | -1,483 |
| 0,90 | 0,452 | 0,34 | -0,522 | 0,12 | -1,563 |
| 0,85 | 0,394 | 0,32 | -0,583 | 0,11 | -1,650 |
| 0,80 | 0,334 | 0,30 | -0,647 | 0,10 | -1,746 |
| 0,75 | 0,269 | 0,28 | -0,716 | 0,09 | -1,851 |
| 0,70 | 0,200 | 0,26 | -0,790 | 0,08 | -1,969 |
| 0,65 | 0,126 | 0,24 | -0,870 | 0,07 | -2,102 |
| 0,60 | 0,046 | 0,22 | -0,957 | 0,06 | -2,256 |
| 0,55 | -0,041 | 0,20 | -1,053 | 0,05 | -2,439 |
| 0,50 | -0,136 | 0,19 | -1,104 | 0,04 | -2,662 |
| 0,48 | -0,177 | 0,18 | -1,158 | 0,03 | -2,950 |
| 0,46 | -0,220 | 0,17 | -1,215 | 0,02 | -3,355 |
| 0,44 | -0,264 | 0,16 | -1,276 | 0,01 | -4,048 |
| 0,42 | -0,311 | 0,15 | -1,340 | | |
| 0,40 | -0,359 | | | | |

Tabelle 6. Faktor $B = f(n)$; für Formel (12,1) Fall 12

| n | B | n | B | n | B |
|----|-------|----|-------|------|-------|
| 1 | 0,000 | 20 | 0,297 | 100 | 0,328 |
| 2 | 0,114 | 25 | 0,304 | 150 | 0,331 |
| 3 | 0,166 | 30 | 0,308 | 200 | 0,333 |
| 4 | 0,197 | 35 | 0,312 | 300 | 0,334 |
| 5 | 0,218 | 40 | 0,315 | 400 | 0,335 |
| 6 | 0,233 | 45 | 0,317 | 500 | 0,336 |
| 7 | 0,244 | 50 | 0,319 | 700 | 0,336 |
| 8 | 0,253 | 60 | 0,322 | 1000 | 0,336 |
| 9 | 0,260 | 70 | 0,324 | | |
| 10 | 0,266 | 80 | 0,326 | | |
| 15 | 0,286 | 90 | 0,327 | | |

Fall 13. Kurze, weite Spule aus Runddraht oder Band (einlagig)



D = Spulendurchmesser (cm)
 l = Spulenlänge (cm)
 n = Windungszahl

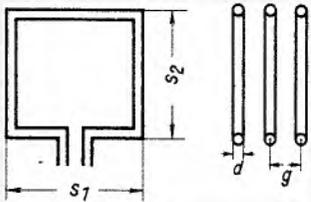
Bild 19. Kurze, weite Spule aus Runddraht oder Band

$$L = 2 \pi D n^2 \left(\ln \frac{4D}{l} - \frac{1}{2} \right) \cdot 10^{-9} \quad \mu\text{H} \quad (13,1)$$

gültig für: $D \gg l$

Fall 14. Rahmenspule, Längsrahmen

Vorteil der Rahmenspule: Da die Drähte nur an den Kanten der Unterlage berühren, werden Spulenkapazität und dielektrische Verluste kleiner.



s = Seitenlänge (cm)
 n = Windungszahl
 d = Leiterdurchmesser (cm)
 g = Ganghöhe (cm)

Bild 20. Rahmenspule, Längsrahmen (einlagige Spule mit rechteckigem Wicklungsquerschnitt)

$$L = 8 \cdot s \cdot n (S_1 + S_2) \cdot 10^{-9} \quad \mu\text{H} \quad (14,1)$$

$S_1 = f\left(\frac{s}{d}\right)$ siehe Bild 21.

$S_2 = f\left(\frac{g}{s}, n\right)$ siehe Bild 22.

Gültig für quadratischen Rahmen.

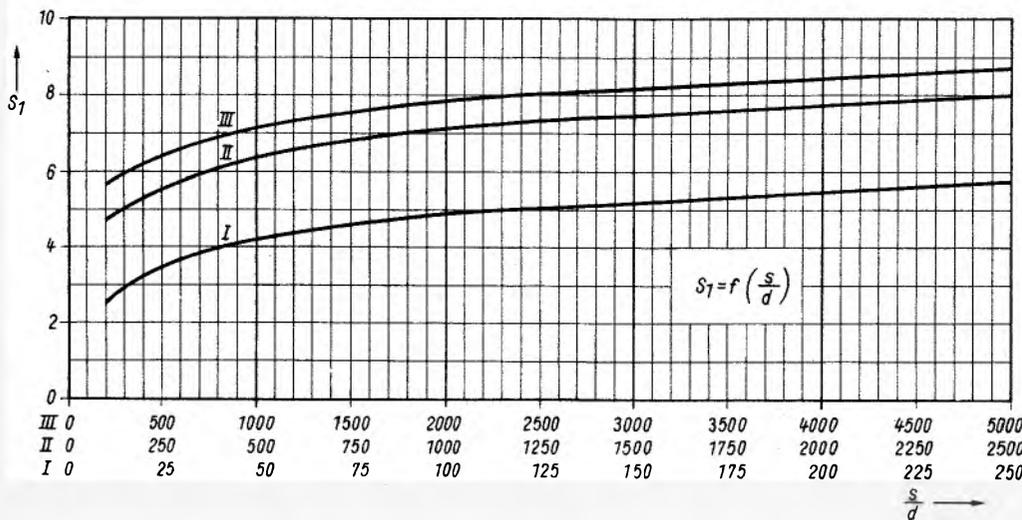


Bild 21. Faktor $S_1 = f\left(\frac{s}{d}\right)$; für Formel (14,1) in Fall 14

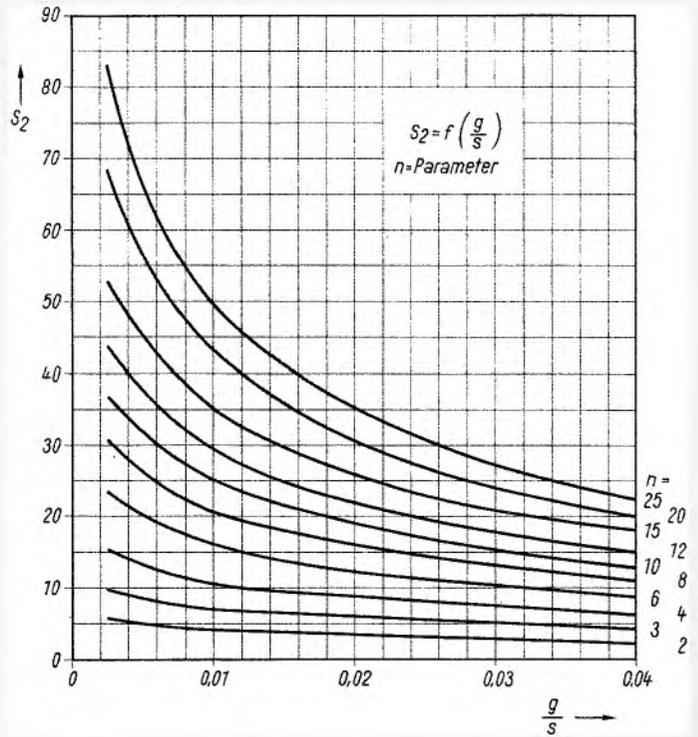


Bild 22. Faktor $S_2 = f\left(\frac{g}{s}\right)$; n = Parameter; für Formel (14,1) in Fall 14

$$L = \frac{2 \pi}{8} (s_1 + s_2) \cdot n^2 \cdot k_7 \cdot 10^{-9} \quad \mu\text{H}$$

$$= 0,79 (s_1 + s_2) \cdot n^2 \cdot k_7 \cdot 10^{-9} \quad \mu\text{H} \quad (14,2)$$

k_7 ist in Abhängigkeit von $\frac{s_1}{s_2}$ und $\frac{b}{s_2}$ in Bild 23 (umstehend) dargestellt.

Berechnungsbeispiel zu Fall 14:

$s = 40$ cm, $g = 0,2$ cm, $d = 0,1$ cm, $n = 20$, $b = 4$ cm.

Nach Formel (14,1):

$$S_1 = f\left(\frac{s}{d}\right); \frac{s}{d} = \frac{40}{0,1} = 400 \quad S_1 = 6,2$$

$$S_2 = f\left(\frac{g}{s}, n\right); \frac{g}{s} = \frac{0,2}{40} = 0,005 \quad S_2 = 55$$

$$L = 8 \cdot 40 \cdot 20 (6,2 + 55) \cdot 10^{-9} = 392 \mu\text{H}$$

Nach Formel (14,2):

$$k_7 = f\left(\frac{s_1}{s_2}, \frac{b}{s_2}\right); \frac{s_1}{s_2} = 1, \frac{b}{s_2} = \frac{4}{40} = 0,1; \quad k_7 = 15,5$$

$$L = 0,79 (40 + 40) \cdot 400 \cdot 15,5 \cdot 10^{-9} = 390 \mu\text{H}$$

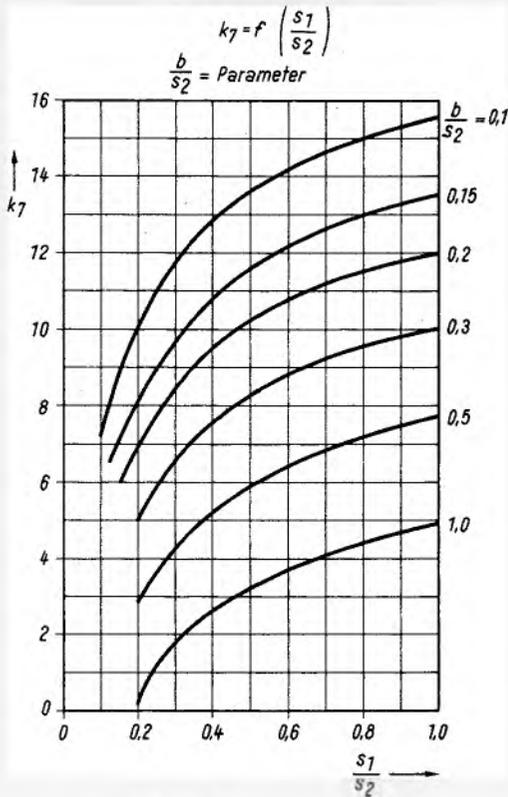
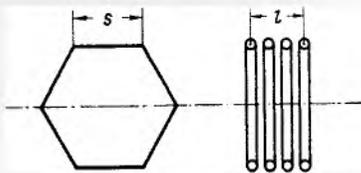


Bild 23. Faktor $k_7 = f\left(\frac{s_1}{s_2}\right)$; $\frac{b}{s_2} = \text{Parameter}$; für Formel (14.2) in Fall 14

s_1 = Länge der kurzen Seite (cm)
 s_2 = Länge der langen Seite (cm)
 b = axiale Spulenlänge (cm)

Fall 14a. Kurze, weite Spule; vieleckige Windungsfläche



l = axiale Spulenlänge (cm)
 s = Seitenlänge des Vielecks (cm)
 n = Windungszahl
 z = Seitenzahl des Vielecks

Bild 24. Kurze, weite Spule; vieleckige Windungsfläche

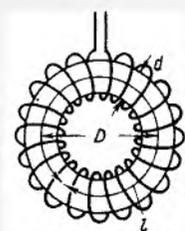
$$L = 2 z s n^2 \left(\ln \frac{s}{l} + k_8 \frac{l}{s} + k_9 \right) \cdot 10^{-9} \quad \mu\text{H} \quad (14,3)$$

k_8 und k_9 sind aus Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7. Faktoren k_8 u. $k_9 = f(z)$; für Formel (14,3), Fall 14

| z | k_8 | k_9 |
|---|-------|-------|
| 4 | 0,333 | 0,726 |
| 6 | 0,132 | 1,348 |
| 8 | 0,072 | 1,742 |

Fall 15. Kreisring mit kreisförmigem Querschnitt, Toroid



D = mittlerer Durchmesser des Toroids (cm)
 d = Durchmesser der Windung (cm)
 n = Zahl der Windungen
 F = vom Spulenfluß durchsetzte Fläche (cm²)
 l = mittlerer Kraftlinienweg (cm)

Bild 25. Toroid

$$L = 4 \pi \frac{n^2}{l} \cdot F \cdot 10^{-9} = \pi \cdot n^2 \cdot \frac{d^2}{D} \cdot 10^{-9} \quad \mu\text{H} \quad (15,1)$$

gültig für: $D > d$

$$L = 4 \pi \frac{n^2}{l} \cdot F \mu \cdot 10^{-9} \quad \mu\text{H} \quad (15,2)$$

falls Toroidkern aus magnetischem Material.

$$L = 2 \pi n^2 (D - \sqrt{D^2 - d^2}) \cdot 10^{-9} \quad \mu\text{H} \quad (15,3)$$

[Formel (15,1) gilt auch, wenn Windungsfläche nicht kreisförmig.]

Berechnungsbeispiel zu Fall 15:

$d = 1$ cm, $D = 5$ cm, $n = 100$ Windungen.

Nach Formel (15,1):

$$L = \pi \cdot 100^2 \cdot \frac{1^2}{5} \cdot 10^{-9} = 6,28 \mu\text{H}$$

Nach Formel (15,3):

$$L = 2 \pi \cdot 100^2 \cdot (5 - \sqrt{5^2 - 1^2}) \cdot 10^{-9} = 6,28 \mu\text{H}$$

Der Vorteil der Toroidspule besteht darin, daß infolge des geschlossenen Eisenkerns und überhaupt des geschlossenen Kraftlinienverlaufs die magnetische Streuung sehr gering ist. Nachteilig ist, daß sie schwieriger zu wickeln ist.

Näherungsformel für die Fälle 8, 9, 10 und für Zylinderspulen (s. a. FtA. Ind. 21).

$L = 10,1 \cdot n^2 \cdot d_m (d_m/U) \alpha \cdot 10^{-9} \mu\text{H}$
 $\alpha = 2/3$ für $0 < d_m < U$
 $\alpha = 1/2$ für $U < d_m < 3 U$
 d_m = mittlerer Durchmesser der Spule (cm)
 U = Umfang des Wicklungsquerschnitts (cm)
 b = Spulenbreite (cm)
 siehe Bild 13.

Berechnungsbeispiel:

Flachspule nach Fall 10: $n = 20$, $d = 0,1$ cm, $D = 10$ cm.

$d_m = D = 10$ cm;
 $U = 2 a + 2 b = 2 \cdot 20 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,1 = 4,2$ cm
 $\alpha = 1/2$

$$L = 10,1 \cdot 20^2 \cdot 10 \left(\frac{10}{4,2} \right)^{1/2} \cdot 10^{-9} = 62,5 \mu\text{H}$$

Literatur

- [1] Meinke-Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag, Berlin.
- [2] Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Technik, 1. Band, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik, Berlin.
- [3] Radio Engineering Handbook, Keith Henney, Abschn. 3, McGraw-Hill Book Co., New York.
- [4] Radio Designer's Handbook, F. Langford-Smith, Iliffe and Sons, London.
- [5] Kammerloher, J.: Hochfrequenztechnik 1, C. F. Wintersche Verlagsbuchhandlung, Leipzig 1938.
- [6] Ratheiser, L., und Ruffler, H.: Telefunken-Bericht.
- [7] Termon, F. E.: Radio Engineers Handbook, McGraw-Hill Book Company, New York und London, 1943.
- [8] Wallot, J.: Einführung in die Theorie der Schwachstromtechnik, Springer Verlag 1944.
- [9] Jaeger, W.: Elektrische Meßtechnik, Johann Ambrosius Barth, Leipzig.

Neue Schaltungstechnik im Autoempfänger

Bei den Blaupunkt-Autoradios wurden kürzlich zwei wesentliche Verbesserungen eingeführt, die sowohl den FM- als auch die AM-Bereiche betreffen.

Wirksamere Störunterdrückung

Mit dem Namen electronic tuning control (ETC) bezeichnet der Hersteller eine neuartige elektronische Steuerung, die es gestattet, die Störunterdrückung bei UKW-Empfang zu verbreitern. Eine wirkungsvolle Verbreiterung der Störunterdrückung ließ sich mit bisher üblichen Mitteln nicht realisieren.

Infolge Überlagerung der Senderspannung an der Fahrzeugantenne mit den Zündstörungen des eigenen oder fremder Fahrzeuge tritt eine Phasenmodulation auf, die nur bei der Frequenz f_0 zu Null wird. Da aber eine Phasenmodulation eine ähnliche Wirkung ausübt wie eine Frequenzmodulation, wird sie auch im Diskriminator gleichgerichtet und ist damit als Niederfrequenz hörbar. Die AM-Unterdrückung des Diskriminators kann diese Störung nicht beseitigen.

Die Schaltung der ETC-Scharfabstimmung nach Bild 1 ist ähnlich aufgebaut wie eine AFC-Scharfabstimmung (AFC = automatic frequency control), vermeidet aber deren Nachteile. Im stationären Betrieb als Heim- oder Reiseempfänger hat das Empfangssignal eine nahezu konstante Feldstärke.

Im fahrenden Wagen ändert sich dagegen die Feldstärke ständig, so daß bei ungenauer Handabstimmung und eingeschalteter AFC die Nachstimmspannung ständig schwankt und damit der eingestellte Sender mehr oder weniger gut festgehalten wird. Dadurch werden einmal die Abschattungen vergrößert, und zum anderen kann ein im Nachbarkanal liegender Sender plötzlich so stark werden, daß er die Nachstimmung auf sich zieht. Die Abstimmung „springt“.

Daher ist man im fahrenden Wagen oft gezwungen, die Scharfabstimmung abzuschalten. Selbst wenn man zur Begrenzung der Nachstimmspannung Antiparalleldioden mit fester Vorspannung benutzt, kann nicht verhindert werden, daß Einzugs- und Haltebereich bei großen Eingangsspannungen so breit werden, daß der nächste Kanal, der z. B. 300 kHz daneben liegt, erfaßt wird (Bild 2). Geht man davon aus, daß ein Hub von ± 75 kHz ohne zu großen Klirrfaktor übertragen werden soll, so muß das gerade Stück der Demodulatorkennlinie mindestens 150 kHz umfassen. Dies bedeutet, daß die Höcker der Umwandlerkennlinie einen Mindestabstand von 300 kHz haben müssen.

Andererseits wünscht man aber, daß die Nachstimmautomatik ins Störminimum ziehen soll, das meist nicht breiter als 20 kHz ist. Darum muß verlangt werden, daß die Automatik auch dann noch anspricht, wenn die Abstimmung nur 20 kHz von der Sollfrequenz f_0 entfernt ist. Nur so kann mit Sicherheit das Störminimum erreicht werden. Nun hat jedoch die Nachstimmspannung auch auf der anderen Seite des „Hök-

Im folgenden Beitrag wird eine neuartige elektronische Steuerung der Oszillatorfrequenz des UKW-Teils für Autoempfänger beschrieben. Der Halte- und der Einzugsbereich sind dabei stark verringert, so daß die automatische Frequenznachstimmung auch bei fahrendem Wagen sicher arbeitet. Das unangenehme Hin- und Herspringen zwischen zwei Sendern infolge von Feldstärkeschwankungen tritt hierbei nicht auf.

kers“ mindestens im gleichen Abstand die gleiche Höhe. Das aber bedeutet, daß auch hier die Nachstimmung anfängt zu arbeiten und dies sogar verstärkt, da die Amplitude bis zum Erreichen der Höckerspitze beim Annähern an f_0 immer noch zunimmt. Aus der gemessenen Kurve erkennt man, daß dann der Einzugsbereich schon bei 350 kHz beginnt. Der Haltebereich ist jedoch noch größer, da die sogenannte AFC versucht, den einmal eingestellten Sender zu halten.

wird verringert, weil die große Nachstimmspannung der Höckermitte wegfällt. Bei kleinen Eingangsspannungen sorgt die Selektion des gesamten Zf-Verstärkers dafür, daß die Seitenbandamplituden kleiner werden. Bei großen Eingangsspannungen werden aber infolge der Begrenzung die Bandbreiten der Kreise und damit die Zf-Durchlaßkurve so breit, daß praktisch nur noch die Selektion des Ratiodetektors wirksam ist.

Bei der in Blaupunkt-Autoempfängern jetzt angewendeten neuen Schaltung (ETC) werden nun anstelle von zwei Antiparalleldioden zwei getrennte Dioden verwendet, die im Gegensatz zum oben Gesagten eine niedrige Knie-spannung aufweisen, so daß die Nachstimmspannung ohne zusätzliche Vorspannung praktisch Null wird. Gibt man jetzt eine Vorspannung an die Dioden, die sich mit der Durchlaßkurve ändert, so besteht die Möglichkeit, die Nachstimmspannung in Abhängigkeit von der Verstimmung zu beeinflussen. Dies wird dadurch erreicht, daß die Dioden an einen Teil der Ratiospannung gelegt werden (Bild 1), so daß sie in der Mitte der Zf-Durchlaßkurve die höchste Sperrspannung erhalten. Dadurch tritt in der Mitte auch die größte Nachstimmspannung auf, also dort, wo man den größten Nachstimmfaktor benötigt. Auf den Flanken wird die Vorspannung aufgehoben und damit die Nachstimmung Null.

Auf diese Weise werden nicht nur der Haltebereich, sondern auch der Einzugsbereich stark verringert, wobei sich beide Bereiche nur noch geringfügig unterscheiden. Diese Schaltung erlaubt es also, die Steuerung innerhalb einer einzigen Kanalbreite zu halten, so daß es nicht mehr erforderlich ist, die automatische Nachstimmung während der Fahrt abzuschalten. Selbst bei Sendern, die näher nebeneinander liegen als eine Kanalbreite, erfolgt das „Umspringen“ erst dann, wenn auch bei einem Gerät ohne ETC-Schaltung der Störsender den eingestellten Sender unterdrücken würde. Ferner ergibt sich der Vorteil, daß Störungen subjektiv verringert werden und auch Abschattungen weniger stark in Erscheinung treten, da der kleine Einzugsbereich dazu zwingt, die Abstimmung möglichst nahe an den Abstimmungspunkt zu bringen. Der große Nachstimmfaktor zieht dann bis zum Störminimum, so daß die Abstimmung noch genauer ist, als es selbst durch sorgfältigste Handabstimmung im fahrenden Wagen zu erreichen wäre.

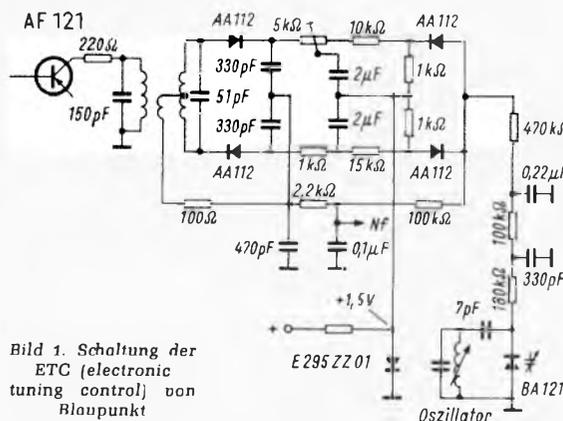


Bild 1. Schaltung der ETC (electronic tuning control) von Blaupunkt

Im allgemeinen verwendet man für Antiparallelschaltungen Silizium- oder Selenioden, da diese verhältnismäßig hohe Knie-spannungen haben. Hierdurch erübrigt sich eine zusätzliche Vorspannung, weil die Knie-spannung so groß ist, daß ein guter Nachstimmfaktor erreicht werden kann. Andererseits führt die hohe Knie-spannung allerdings dazu, daß die Nachstimmspannung auf der Seitenflanke die gleiche Größe hat und dadurch den Einzugsbereich nicht einengen kann. Lediglich der Haltebereich

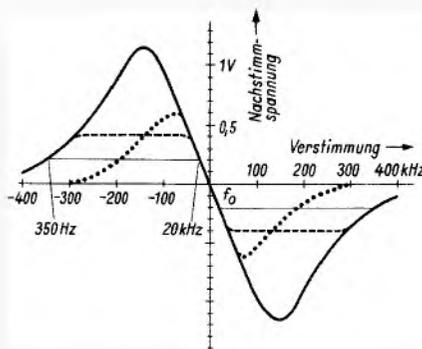


Bild 2. Abhängigkeit der Nachstimmspannung von der Verstimmung: ausgezogene Kurve = Nachstimmspannung ohne Begrenzung, gestrichelte Kurve = Begrenzung durch Antiparalleldiode, punktierte Kurve = Begrenzung durch die hier beschriebene ETC-Schaltung

Spannungsverdopplerschaltung in der AM-Demodulation

In der letzten Zeit sind einige Sender dazu übergegangen, aus Reichweitegründen bis zu 100 % durchzumodulieren (u. a. der wegen seiner regelmäßigen Verkehrsnachrichten für den Autofahrer besonders wichtige Deutschlandfunk). Eine 100 %ige Modulation können aber die gebräuchlichen AM-Demodulatoren nicht mehr verarbeiten. Damit entsteht schon in der Demodulatorstufe ein großer Klirrfaktor, besonders dann, wenn Niederfrequenz und Regelspannung aus einem Kreis gewonnen werden müssen. Entscheidend für die gute Übertragung eines

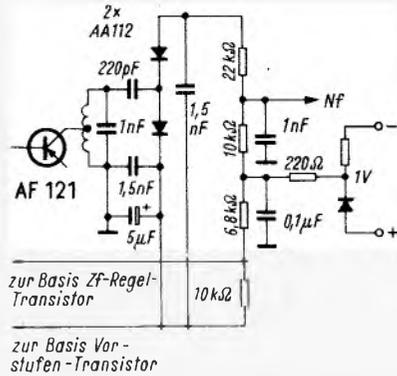


Bild 3. Schaltung der Spannungsverdopplung bei der AM-Demodulation

hohen Modulationsgrades ist das Verhältnis Wechselstromwiderstand/Gleichstromwiderstand des Diodenkreises. Da der Widerstand, an dem die Regelspannung abfällt, stets mit einem großen Kondensator überbrückt ist, wird das Verhältnis bei gleichzeitiger Abnahme von Niederfrequenz und Regelspannung stets ungünstig sein. Zur völligen Sperrung des Hf-Transistors ist die große Spannung von 2 V erforderlich (1 V Grundspannung + 1 V Sperrspannung). Bisher mußten zwei Drittel der gleichgerichteten Zf-Spannung für die Regelung abgezweigt werden.

Bei der von Blaupunkt verwendeten Spannungsverdopplerschaltung (Bild 3) genügt dagegen ein Drittel der gleichgerichteten Zf-Spannung zum Erreichen der gleichen Regelspannung. Das Verhältnis Wechselstromwiderstand/Gleichstromwiderstand ist also wesentlich besser geworden, und es kann ein größerer Modulationsgrad einwandfrei übertragen werden. Die Verringerung des Kreiskondensators von 1650 pF auf 1000 pF bringt eine weitere Erhöhung der Regelspannung mit sich. Auch die Bedämpfung des Diodenkreises durch den Diodenlastwiderstand ist bei der Spannungsverdopplerschaltung geringer, da dieser Widerstand naturgemäß größer ausgelegt werden kann.

Durch die Spannungsverdopplerschaltung ist es gelungen, 100 %ig modulierte Antenneneingangsspannungen von über 1 V mit einem Demodulations-Klirrfaktor $< 10\%$ zu übertragen.

stellerangaben besonders wirtschaftliche Betrieb erlaubt es, das Gerät auch im Heim mit Batterien zu benutzen.

Rundfunk-Heimempfänger, Steuergeräte und Musiktruhen

Bang & Olufsen: Beomaster 1200 RG nennt sich die neue Hi-Fi-Kombination in skandinavischer Form. In einer Truhe vereint sie das Steuergerät Beomaster 900 mit einer Ausgangsleistung von 2×10 W, den Plattenspieler Beogram 1000 mit eingebautem Vorverstärker sowie die beiden Kompressionslautsprecher mit je drei Hoch-, Tief- und Mitteltonsystemen, die einen Frequenzbereich von 35...20000 Hz überstreichen. Der Einbau eines Tonbandgerätes ist möglich. Das Steuergerät ist mit 29 Transistoren bestückt.

Kuba-Imperial: Das Stereo-Konzerttruhen-Programm wurde um das Modell Toronto erweitert. Es enthält das Imperial-Vollstereo-chassis 864 mit eingebautem Stereodecoder. Die Ausgangsleistung beträgt $2 \times 7,5$ W.

Telefunken: Die Hi-Fi-Anlagen wurden durch einen neuen Baustein, den Rundfunkempfangsteil T 101, ergänzt. Er paßt im Äußeren zu dem Verstärker V 101. Das Gerät besitzt die Wellenbereiche MW, LW, KW und UKW und ist mit 13 Transistoren, 11 Dioden sowie zwei Gleichrichtern bestückt. An seinem Ausgang steht bei einem Innenwiderstand von 22 kΩ eine Spannung von 900 mV pro Kanal für den nachzuschaltenden Verstärker zur Verfügung.

Wega: Eine Sinus-Dauertonleistung von 2×40 W bei einem Klirrfaktor von weniger als 0,45 % (1 kHz) liefert das neue Steuergerät 3110 Hi-Fi. Der Tuner ist mit Feldeffekt-Transistoren bestückt. Ein fünfstufiger Zf-Verstärker sorgt für hohe Eingangsempfindlichkeit und gute Selektivität.

Die Industrie stellt neue Geräte vor

Auto- und Reiseempfänger

Akkord: Autotransistor 716 nennt sich der neue Auto- und Reiseempfänger, der über die beiden Wellenbereiche UKW und Mittelwelle verfügt. Das Gerät liefert bei Batteriebetrieb eine Ausgangsleistung von 0,5 W, im Auto etwa 2,5 W.

Blaupunkt: Das Gerät Derby de Luxe ist das erste Modell der neuen Reiseempfänger-Typen für das Jahr 1967. Es besitzt die vier Wellenbereiche UKW, MW, LW und KW (41/49-m-Band). In allen Empfangsbereichen ist eine mit einem Mesatransistor bestückte Hf-Stufe wirksam. Plattenspieler und Tonbandgerät können angeschlossen werden (Bild 1).

Graetz: Regatta 44 H ist der Name des neuen Reiseempfängers, der den Empfang von vier Wellenbereichen erlaubt und eine Ausgangsleistung von 1 W liefert. Das Gerät ist in den Farben Anthrazit, Königsblau, Kirschtrot und Shetlandgrau erhältlich.

Philips: Der Taschenempfänger Lisette verfügt über die Wellenbereiche MW und UKW. Für die Temperaturkompensation des Nf-Verstärkers und zur Erhaltung einer konstanten Ausgangsleistung wird ein besonderer Transistor benutzt, der den Betrieb des Gerätes bei voller Leistung bis zur halben Batteriespannung ermöglicht.

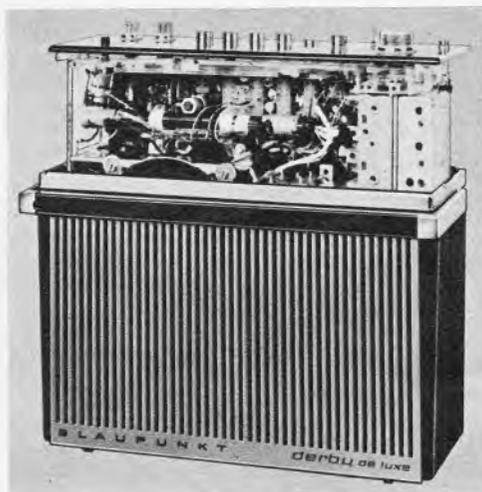
Die Autoempfänger Sport Luxus und Sprint wurden ausschließlich für den Anschluß an 12-V-Bordnetze entwickelt. Der Turismo TI läßt sich darüber hinaus auch mit einer Betriebsspannung von 6 V betreiben, wobei die niedrigere Spannung elektronisch auf 12 V umgewandelt wird. Die Ausgangsleistungen der beiden erstgenannten Geräte betragen 4 W, die Endstufe des Turismo TI liefert 7 W.

Schaub-Lorenz: Neu im Programm ist das Gerät Teddy 80 in zwei Ausführungen, wobei man zwischen Lang- und Kurzwelle zusätzlich zu den beiden Standardbereichen UKW und MW wählen kann. Der nach Her-

Tonbandgeräte

Bang & Olufsen: Das Tonbandgerät Beocord 1500 de Luxe arbeitet mit drei Bandgeschwindigkeiten 19 cm/s, 9,5 cm/s und 4,75 cm/s und überträgt dabei die Frequenzbereiche von 30...20000 Hz bzw. 30...16000 Hz bzw. 50...8000 Hz. Die Ausgangsleistung der beiden Endverstärker beträgt je 8 W. Sämtliche Ein- und Ausgangsbuchsen entsprechen der DIN-Norm (Bild 2).

Grundig: TK 321 lautet die Typenbezeichnung für das neue Spitzenmodell in Halbspurausführung, während das Parallelmodell in Viertelspurtechnik TK 341 heißt. Diese beiden Tonbandgeräte lösen die bisherigen Typen TK 320 und TK 340 ab, mit denen sie äußerlich, technisch und bedienungsmäßig weitgehend übereinstimmen. Die Wiedergabeleistung ist 2×3 W.



Links: Bild 1. Der gesamte Empfangsteil des Blaupunkt-Reiseempfängers Derby de Luxe ist mit Mesa-Transistoren bestückt. Die bei Autobetrieb erhöhte Ausgangsleistung der Gegenakt-Endstufe wird bei Kofferbetrieb auf 2 W reduziert

Rechts: Bild 2. Das Stereo-Tonbandgerät Beocord 1500 de Luxe von Bang & Olufsen wird ohne Mischpult und Endverstärker geliefert und eignet sich daher besonders als Baustein für Hi-Fi-Anlagen



Ein Fernseh-Chassis hoher Leistungsfähigkeit

Metz-Java-Lux, Samoa und Kreta

Allbandwähler

Der in allen Bereichen kapazitiv abstimmbare Allbandwähler wird durch ein Speicheraggregat mit sechs Drucktasten und mit Hilfe des Zentralabstimmknopfes gesteuert. Jede der sechs Tasten läßt sich auf beliebige Sender in den Bereichen I, III oder IV/V einstellen. Der Zentralabstimmknopf arbeitet in allen Bereichen. Mit ihm wird die einmal vorgenommene Einstellung eines Senders für jede einzelne Taste getrennt gespeichert.

Die elektrische Schaltung des Allbandwählers ist so ausgeführt, daß für alle Bereiche als gemeinsame Vorstufe der Transistor AF 239 (T 111) dient (siehe Gesamtschaltung auf Seite 51). Im UHF-Bereich arbeitet der Transistor T 112¹⁾ als selbstschwingende Mischstufe. Von seinem Kollektor gelangt die Zwischenfrequenz über das kapazitiv-fußpunktgekoppelte Bandfilter L 25/L 24 zu dem als zusätzliche Zf-Stufe geschalteten Transistor T 113, der die im UHF-Bereich geringere Verstärkung gegenüber der VHF-Schaltung ausgleichen soll. Dieser zusätzlichen Stufe kommt besondere Bedeutung zu, da in der Vorstufe der neue rauscharme Transistor AF 239 verwendet wird. Im UHF-Bereich liegt seine Rauschzahl innerhalb von $4...8 \text{ kT}_0$ und ist daher durchaus mit den bisher im VHF-Bereich erreichten Werten vergleichbar.

Wird der Allbandwähler im VHF-Bereich betrieben, dann übernimmt der Transistor T 113 die Funktion der Mischstufe, der Transistor T 112 die des Oszillators.

Video-Zf-Verstärker

Die Zf-Spannung gelangt vom Kollektor des Mischtransistors T 113 über ein Bandfilter mit den Spulen L 16 und L 204 zur Basis des ersten Zf-Transistors T 201. Im Koppelzweig dieses Bandfilters liegt ein Brückenfilter mit den Nachbarbild- und Nachbarntonfallen. Ebenso ist hier der Saugkreis für die Absenkung des Tonträgers angeordnet. Alle Frequenzfallen befinden sich am Eingang des Zf-Verstärkers, um Kreuzmodulationen an der Basis des ersten Zf-Transistors zu vermeiden. An diesem Transistor wird die Verstärkung geregelt, wobei ihn die Regelspannung in Richtung größerer Emitterströme steuert. Eine solche Regelung bezeichnet man als Aufwärtsregelung. Bei Basisspannungsänderungen zwischen 7,5 und 1 V beträgt der Regelumfang der Stufe etwa 60 dB. Diesen großen Wert erreicht man nicht allein durch Ändern der Vorwärtssteilheit des Transistors, sondern zusätzlich in gleichem Maße durch Ändern der Ein- und Ausgangsleitwerte.

Soll dabei die Durchlaßkurve des gesamten Zf-Verstärkers nur gering vom Regelvorgang beeinflusst werden, so sind Basis und Kollektor des Transistors in geeigneter Weise an die Filter zu koppeln. Beim Bandfilter BF IIc geschieht dies über die Koppelkapazität C 205 mit Hilfe einer mitlaufenden Kopplung, d. h. durch Änderung der Ein-

Dieser Bericht informiert über einige Schaltungsbesonderheiten und Eigenschaften des von Metz einheitlich für eine Anzahl von Fernsehempfängern benutzten Chassis, das in den Modellen Java, Samoa und Kreta enthalten ist. Erläutert werden der Allbandwähler mit drei Transistoren, der transistorbestückte Bild-Zf-Verstärker und seine Regelung und die Zeilensynchronisierung mit Phasenvergleich. Die mehr konventionell aufgebauten Stufen sind nicht beschrieben, aber in dem Gesamtschaltbild enthalten. Der Erfahrungsbericht befaßt sich mit dem Modell Java-Lux, das sich durch eine Zentralabstimm- taste für die sechs Kanaltasten auszeichnet.

gangsparameter des Transistors; durch den Regelvorgang ändert sich gleichzeitig das Übersetzungsverhältnis zur Basis. Der bei der Aufwärtsregelung größer werdende Eingangsleitwert transformiert sich über die Koppelkapazität in den Bandfilterkreis

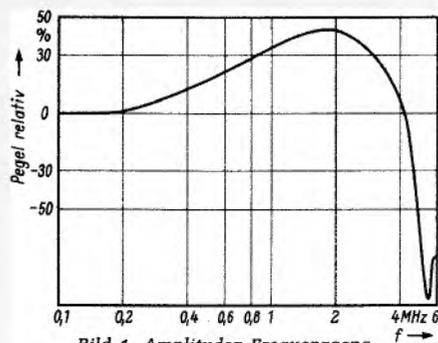


Bild 1. Amplituden-Frequenzgang der Video-Endstufe

L 204/C 204/R 202, ohne dabei merkbar die Dämpfung dieses Kreises zu ändern. Weiterhin besitzt der Kollektorkreis L 211/R 211 bereits im nichtgeregelten Zustand eine 3-dB-Bandbreite von 6 MHz. Er hat somit keinen Einfluß auf die übrige Durchlaßkurve des Verstärkers, da seine Bandbreite beim Abwärtsregeln lediglich noch größer wird.

Die nachfolgende Transistorstufe T 211 ist durch ein kapazitiv-gekoppeltes Bandfilter mit dem Endstufentransistor T 221 verbunden. In dieser Stufe wird der epitaktische Mesa-Transistor AF 202 verwendet, der sich besonders durch gute Aussteuerungseigenschaften auszeichnet. An seinem Kollektor ist der Einzelkreis L 231 angeschlossen, den der hochfrequente Eingangswiderstand der Demodulatoriode D 231 bedämpft. Einzelkreis und Bandfilter sind so dimensioniert, daß sich für den gesamten Verstärker optimale Selektionseigenschaften ergeben. Die Durchlaßkurve des Bandfilters besitzt eine Einsattelung von 1 dB; sie ergänzt die runde Kurvenform des Einzelkreises zu einem geraden Dach.

Durch günstige Bandbreitenverteilung im Bandfilter und Wahl eines großen Übersetzungsverhältnisses mit den Kondensatoren C 221 und C 222 zur Basis des Endstufentransistors ist dafür gesorgt, daß die relativ großen Streuungen der Ein- und Ausgangsleitwerte der Transistoren Bandbreite und Formfaktor des Bandfilters BF IV nur wenig beeinflussen.

Ungünstiger sind die Verhältnisse im Kollektorkreis des Endstufentransistors. Die mittlere Bandbreite dieses Kreises ist mit der Forderung nach optimaler Selektion für

die Zusammenschaltung von Bandfilter und Einzelkreis gegeben. Sie liegt bei 4,7 MHz und kann nur durch den Eingangswiderstand des Videodemodulators und mit einer zusätzlichen Kapazität von 6 pF realisiert werden. Eine weitere Bedämpfung dieses Kreises ist nicht möglich, da die Übertragungsverluste zu hoch und die Spannungsausbeute der Schaltung im Hinblick auf die geforderte große Ausgangsspannung zu gering wären. Die Streuungen des Ausgangsleitwertes vom Endstufentransistor beeinflussen sehr stark die Bandbreite des Kreises. Berücksichtigt man alle Streuwerte, so ändert sich die Bandbreite zwischen 3,2 MHz und 6,2 MHz.

Diese nicht unerheblichen Streuungen der Bandbreite gleicht das Bandfilter BF IV aus, das eine veränderliche kapazitive Kopplung (C 217) besitzt. Damit läßt sich die Durchlaßkurve des Zf-Verstärkers vom Meßpunkt M 18 bis zur Videodiode auf konstante Bandbreite einstellen. Hierdurch ergeben sich nur sehr geringe Abweichungen der Durchlaßkurve innerhalb der Geräteserie und schließlich auch ein sehr gleichmäßiger Verlauf der Niquistflanke. Der Verlauf der Niquistflanke bestimmt wesentlich das Einschwingverhalten des Zf-Verstärkers bei Impuls-Sprungsignalen.

Video-Endstufe

Das Pentodensystem der Video-Endröhre PCL 84 (Rö 231) ist mit der Video-Demodulatoriode D 231 über ein Tiefpaß-Kompensationsnetzwerk Dr 233/L 232/L 233 gleichstromgekoppelt. Der Videoverstärker erhält die Signalspannung mit negativer Polarität, so daß sie an der Anode die für die Ansteuerung der Bildröhrenkatode notwendige positive Polarität hat. Zur vollen Aussteuerung der Bildröhrenkatode ist ein BAS-Signal von etwa 80 V_{ss} erforderlich.

Das Kompensationsnetzwerk L 241/R 242/L 242 gleicht den Amplitudenfrequenzgang bei hohen Frequenzen aus. Zusammen mit dieser RL-Kombination, der 5,5-MHz-Sperre und dem Katodenkondensator C 243 ergibt sich eine Durchlaßkurve der Video-Endstufe, wie sie Bild 1 zeigt.

Die Anhebung der Frequenzen im Bereich um 2 MHz ermöglicht eine Verbesserung des Impuls-Sprungverhaltens der Schaltung. Beim Betrachten eines Bildes auf dem Bildschirm macht sich diese Maßnahme als Verkürzung bzw. Versteilerung der Schwarzweiß-Übergänge bemerkbar und führt zu einem im Detail schärferen Bildeindruck.

Das Kompensationsnetzwerk ist so ausgelegt, daß der Verlauf des Amplitudenfrequenzganges in Richtung des Sperrbereiches der 5,5-MHz-Sperre möglichst flach ausläuft.

¹⁾ Die hier benutzten Positionen entsprechen dem Original-Schaltbild, so daß man sie mit der Kundendienstchrift vergleichen kann.

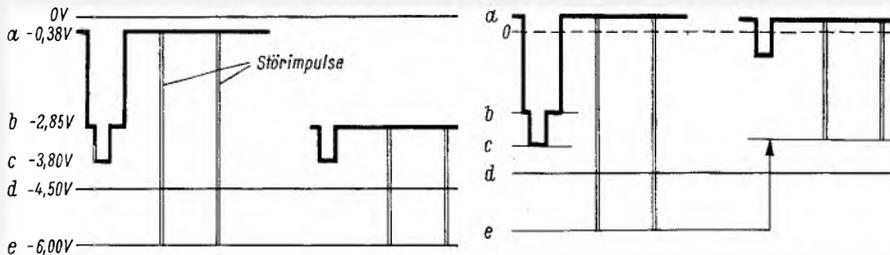


Bild 2. Pegeldiagramm der Störaustattung bei Gleichstromkopplung (links) und bei RC-Kopplung (rechts). Es bedeuten: a = Weißpegel, b = Schwarzpegel, c = Synchronpegel, d = Störaustastpegel, e = Zf-Begrenzungspegel

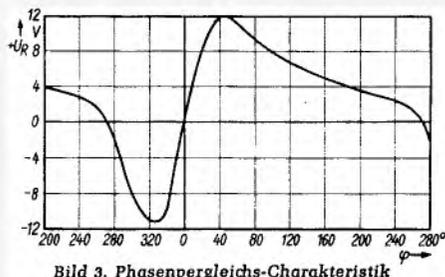


Bild 3. Phasenvergleichs-Charakteristik

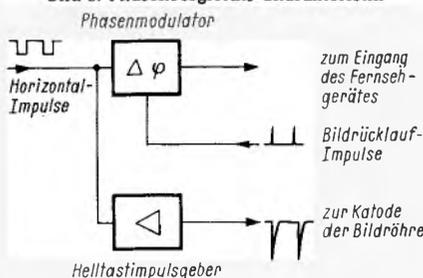


Bild 4. Meßanordnung eines Phasenmodulators für Zeilensynchronimpulse zum Messen des Einschwingverhaltens bei bildfrequenten Störimpulsen

Hierdurch bleibt der Einschwingvorgang eines Impulssprunges mit großer Sicherheit aperiodisch. Streifenbildungen nach kurzen Schwarzweiß-Übergängen können nicht auftreten.

Eine weitere Verbesserung der Bildqualität wird mit der in Serie zum Anodenwiderstand liegenden Parallelschaltung der Induktivität L 244 und des Widerstandes R 244 erreicht. Die RL-Kombination dient zum Ausgleich der über die Koppelwiderstände R 246 und R 245 parallel zum Anodenwiderstand liegenden Kapazitäten.

Regelspannungsverstärker

Die Regelkennlinien des Vorstufentransistors AF 239 im Allbandwähler unterliegen erheblichen Streuungen sowohl im Einsatzpunkt der Regelung als auch im Verlauf der Regelkennlinie selbst. Sie sind weiterhin nicht nur vom VHF- bzw. UHF-Empfangsbereich abhängig, sondern zusätzlich noch von den Exemplarstreuungen der Transistoren. Bei der Dimensionierung der Regelung muß man wegen dieser Streuungen die Regeleigenschaften des Zf-Verstärkers und die des Allbandwählers sorgfältig aufeinander abstimmen. Eine Nichtbeachtung der bereits ausführlich festgelegten Dimensionierungshinweise kann leicht zur Verschlechterung der Empfangseigenschaften des Gerätes führen. Das äußert sich im Bereich I durch Übersteuerung des Mischtransistors und im UHF-Bereich durch ein schlechtes Rausch/Nutz-Spannungsverhältnis.

Die genannten Eigenschaften lassen sich vermeiden, wenn man ein großes Übersetzungsverhältnis zwischen Zf- und Tunerregelspannung wählt. Außerdem muß die Vorstufenregelung bei einer so niedrigen Amplitude der Antennenspannung einsetzen, daß der Mischtransistor noch nicht übersteuert wird.

Eine nicht allzu aufwendige Schaltung erhält man bei Verwendung eines zweistufigen Regelverstärkers, der folgendermaßen arbeitet: Das an der Anode der Video-Endstufe über den Widerstand R 245 abgenommene Videosignal steuert die mit Zeilenrücklaufimpulsen aufgetastete Regelspannungsröhre (Triode R 231). Ihr Katodenpegel liegt auf 126 V stabilisiert und dient als Sollwert für die Regelschaltung. Nur die Synchronimpulse des Videosignals tragen zur Stromsteuerung in der Röhre und damit zur Regelspannungsgewinnung bei.

Die an der Anode des Triodensystems entstehende negativ gerichtete Regelspannung wird durch das Zeitkonstantenglied R 255/C 253 von restlichen Zeilenrücklaufimpulsen befreit und gelangt zur Basis des ersten Regelspannungstransistors T 270. Der Kondensator C 253 mit einer Kapazität von 7 µF dient dabei auch gleichzeitig als Speicherkondensator und verhindert ein plötzliches Absinken der Regelspannung für den Fall, daß keine einwandfreie Synchronisation zwischen dem ankommenden Signal und den Zeilengeneratorschwingungen besteht, d. h. daß die Phasenlage der Tastimpulse und der Synchronimpulse an der Regelspannungstriode nicht mehr gleich ist und die Röhre daher keine Regelspannung mehr abgibt. Ein plötzliches Absinken der Regelspannung führt zur Übersteuerung des Zf-Verstärkers und damit zum Abkappen der Synchronimpulse. Ohne Synchronimpulse kann naturgemäß die Zeilenfrequenz- und Phasenvergleichsschaltung nicht mehr arbeiten. Das Gerät wäre übersteuert.

In der ersten Regelspannungsstufe arbeitet ein npn-Siliziumtransistor als Impedanzwandler für die Zf-Regelspannung. Er sorgt mit seinem niedrigen Ausgangswiderstand für eine gute thermische Stabilität des geregelten Zf-Transistors. Den Einsatzpunkt der Regelkennlinie legen der Widerstand R 262 und die Diode D 261 auf etwa 7,1 V Basisspannung fest. Die Widerstände R 263, R 264 und R 265 stellen dabei den Kollektorarbeitswiderstand dieser Stufe dar. Für die Hf-Vorstufenregelung ist der nachfolgende Regelspannungsverstärker T 271 galvanisch an den Kollektor der ersten Regelstufe angekoppelt. Durch den Emitterspannungsteiler R 267 und R 268 und die jeweilige Einstellung des Potentiometers R 264 bleibt die zweite Stufe bis zu einer Zf-Regelspannung

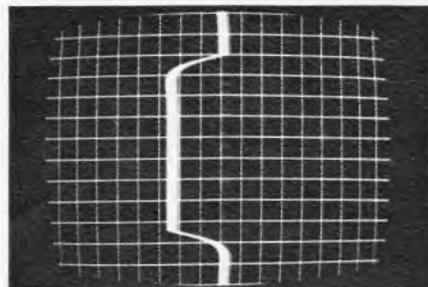


Bild 5. Einschwingvorgang der Nachlaufsynchonisierung bei bildfrequentem Störimpuls

von etwa 1,5 V durchgeschaltet. Am Punkt R-Hf steht dabei für den Vorstufentransistor eine Basisspannung von rund 9 V zur Verfügung.

Mit zunehmender Eingangsspannung des Gerätes fällt die Basisspannung des Zf-Regeltransistors vom Ausgangspunkt der Regelkennlinie von 7,1 V auf etwa 1,5 V. Der Zf-Verstärker vermindert dabei seine Verstärkung um 36 dB. An diesem Regelpunkt beträgt die Antennenspannung des Gerätes rund 3 mV. Außerdem ist sichergestellt, daß eine solche Eingangsspannung den Mischstufentransistor noch nicht übersteuert. Hier liegt der günstigste Einsatzpunkt für die Regelung der Hf-Vorstufe.

Fällt nun durch weiteres Ansteigen der Antennenspannung die Zf-Regelspannung, so beginnt, unterstützt durch die Spannungsverstärkung des zweistufigen Regelverstärkers, die Abregelung der Hf-Vorstufe. Bei 0,9 V Zf-Regelspannung liegt die Vorstufe bereits auf 0,75 V am Punkt R-Hf, d. h. die Stufe ist voll abgeregelt. Die Regelung der Vorstufe erfolgt also bei einer Zf-Regelspannung zwischen 1,5 V und 0,9 V. Die Forderung nach einem Übersetzungsverhältnis zwischen Vorstufen- und Zf-Regelspannung von ≥ 10 (≈ 20 dB) ist somit erfüllt.

Mit dieser Regelschaltung kann das Gerät eine maximale Antennenspannung von 300 mV verarbeiten. Die Synchronimpulse des empfangenen Signales werden dabei um 10 % gestaut.

Amplitudensieb

Im Amplitudensieb wird die speziell für Impulsabtrennung entwickelte Röhre PCH 200 (R 301) verwendet. Über den Widerstand R 246 und das Netzwerk C 301/R 301/C 302/R 302 gelangt das BAS-Signal mit positivem Synchronimpulsanteil vom Anodenwiderstand R 245 der Video-Endstufe zum Gitter g 3 des Heptodenteils. Dieses System der PCH 200 arbeitet mit großem Anodenwiderstand und niedriger Schirmgitterspannung als Impulsabtrennstufe. Das Widerstandsverhältnis von R 301 zu R 246 + R 243 bestimmt den Abschneidepegel der Synchronimpulse am zweiten Steuergitter der Röhre. Es ist so gewählt, daß sowohl bei Schwarzbild als auch bei Weißbild eine saubere Synchronimpulserzeugung gewährleistet ist. Der Abstand des Abschneidepegels zur Schwarzschulter bleibt in allen Fällen groß genug, um Synchronisationsstörungen durch den Bildinhalt zu vermeiden. Das Parallelglied R 302/C 302 sorgt während des Bildsynchronimpulses und bei Störimpulsen für einen schnellen Entladungsvorgang.

Außerdem dient das erste Steuergitter des Heptodensystems zur Störaustattung. Der Widerstand R 302 koppelt das negative Videosignal vom Ausgang des Demodulationsfilters an die mit dem Widerstand R 311 positiv vorgespannte Steuergitter-Katodenstrecke. Bei normaler BAS-Amplitude von $-3,8 V_{SS}$ kompensiert der Gitterstrom die Wirkung des Signales, bei Störimpulsen sperrt das erste Steuergitter die Heptode und verhindert eine größere Aufladung des Kondensators C 301.

Beim Werksabgleich dient das Potentiometer R 311 zum Einstellen des Störaustastpegels auf $-4,5 V$. Mit diesem Spannungswert ist ein ausreichender Sicherheitsabstand gegen Selbstaustattung durch die eigenen Synchronimpulse gewährleistet. Die gleichstromgekoppelte Störaustattung arbeitet sehr wirksam ohne Beeinflussung durch den Bildinhalt. Im Gegensatz zur RC-Kopplung bleibt der Spitzenwert der Synchronimpulse konstant und somit auch die zur Austattung benötigte Störimpulsamplitude.

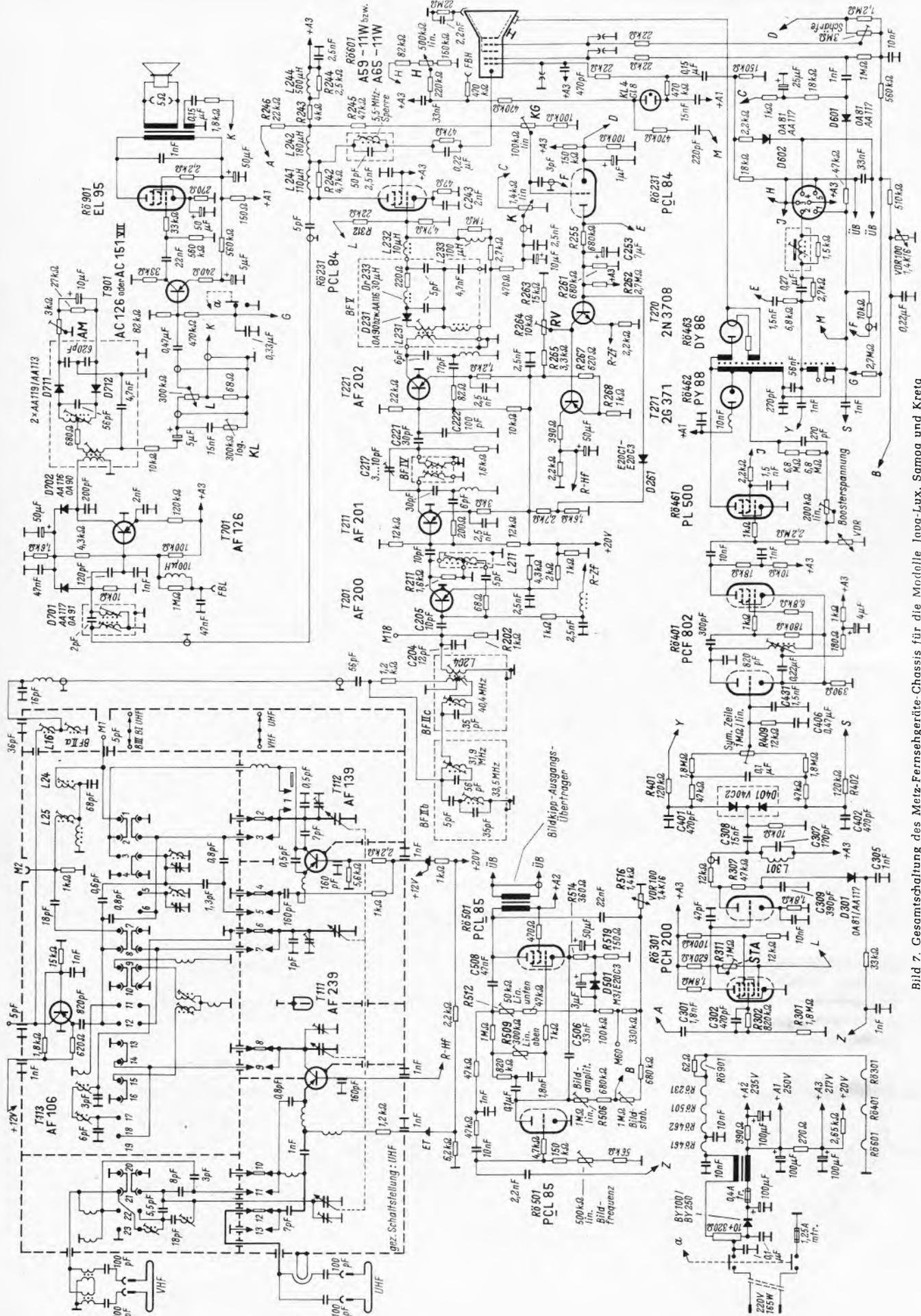


Bild 7. Gesamtschaltung des Metz-Fernsehgeräte-Chassis für die Modelle Java-Lux, Samoa und Kreta

Das ist besonders wichtig bei Störaustast-schaltungen, denen ein transistorbestückter Zf-Verstärker vorgeschaltet ist, da hier durch die geringe Aussteuerreserve der Transistoren eine scharfe Begrenzung der Störimpulse auftritt. In Bild 2 sind beide Ankopplungsarten gegenübergestellt. Für ausreichenden Abstand zwischen Synchronpegel und Störaustastpegel muß die RC-gekoppelte Schaltung bei Weißbild abgeglichen werden. Wie Bild 2b zeigt, erreicht dann die Störimpulsspannung bei Schwarzpegelsignal und ebenfalls bei kleinen Antennensignalen nicht mehr den Austastpegel der Schaltung.

Zeilenfrequenz und Phasenvergleich

Für die Zeilensynchronisierung wird der zeilenimpulsförmige Anodenstrom der Triode PCH 200 mit dem Parallelschwingkreis L 301/C 307 in einen S-förmigen Doppelpuls umgeformt. Dieser Impuls gelangt über den Kondensator C 308 auf den durch die Dioden D 401 gebildeten Mittelpunkt der Frequenz-Phasenvergleichsschaltung. Dem Zeilentransformator werden von den Anschlußpunkten S und Y Vergleichsimpulse mit negativer und positiver Polarität entnommen und über R 401/C 401 bzw. R 402/C 402 integriert der Schaltung zugeführt.

Diese Schaltung besitzt zwei wesentliche Charakteristiken. Sie erzeugt im synchronen Zustand eine den Phasenabweichungen der Synchronimpulse gegenüber dem Zeilenoszillator und der Phasenteilheit proportionale Regelspannung.

In Bild 3 ist eine derartige periodisch verlaufende Phasenvergleichscharakteristik dargestellt.

Bei Frequenzabweichungen gibt die Schaltung eine von der Frequenzabweichung abhängige Regelspannung ab. Diese Spannung steuert – nachdem sie im Tiefpaßfilter R 409/C 406/C 431 von überlagerten Impulskomponenten befreit wurde – über die Reaktanzröhre R 401 (Triode PCF 802) die Frequenz des Sinusoszillators. Zusammen mit der Frequenznachstimmkennlinie dieser Reaktanzröhre ergibt sich eine Nachlauf-synchronisierschaltung, die bei großem Frequenzfangbereich eine phasenstarke Synchronisation des mit dem Pentodensystem der Röhre PCF 802 arbeitenden Sinusoszillators ermöglicht.

Innerhalb des geraden Teiles der Phasenvergleichscharakteristik beträgt die auf die Zeilenperiode bezogene Nachstimmteilheit der gesamten Schaltung: $S \approx 2,81 \cdot 10^5 \text{ Hz}/\mu\text{s}$. Für den praktischen Gebrauch ergibt sich hieraus, daß die Frequenzabweichung des Sinusoszillators mit einer Genauigkeit von

$$S^{-1} \approx 3,76 \text{ mm/kHz}$$

ausgeregelt wird. Bei 1 kHz Frequenzabweichung des Sinusoszillators beträgt die seitliche Verschiebung des Bildes etwa 4 mm. Diese Angabe gilt für die Breite einer 59-cm-Bildröhre.

Jede Nachlauf-synchronisierschaltung beantwortet als Regelsystem plötzliche Änderungen der Eingangsphase mit einem Einschwingvorgang der Ausgangsphase. Ebenso

reagiert das Regelsystem auf Störimpulse und Rauschsignale. Der Einfluß dieser Störgrößen auf das Gesamtverhalten der Schaltung wird neben der Regelteilheit im wesentlichen durch die richtige Auslegung des zwischen Phasenvergleich und Reaktanzröhre liegenden Tiefpaßfilters bestimmt. Bei der Wahl der Schaltelemente dieses Tiefpaßfilters ist ein guter Kompromiß zwischen Bandbreite (Rauschbandbreite) und Einschwingverhalten zu schließen. Je größer die Bandbreite ist, um so günstiger wird das Einschwingen der Schaltung, jedoch erhöht sich gleichzeitig die Störanfälligkeit für ver-rauschte Eingangssignale.

Mit der in Bild 4 gezeigten Meßanordnung eines Phasenmodulators für Zeilensynchronimpulse wurde das Einschwingverhalten der Schaltung mit bildfrequenten Störimpulsen von 11 μs Dauer gemessen. Auf dem Schirm der Bildröhre konnten die Auswirkungen dieser Impulsstörung dargestellt werden (Bild 5). Wie zu erkennen ist, ergibt sich ein kurzer aperiodischer Ein- und Ausschwingvorgang ohne Überspringen und Ausschwingen. In gleicher Weise werden auch alle Störimpulse optimal schnell durch die Schaltung ausgeregelt. Es kommen hier nur Störimpulse in Frage, deren Amplitude die Synchronimpulse nicht wesentlich übersteigt (Bild 2).

Bildkippschaltung

Um die Bildsynchronimpulse abzutrennen, ist an der Anode der Triode PCH 200 (R 301) ein zweigliedriges Integrationsnetzwerk mit Zeitkonstantenumschaltung angeordnet. Die Zeilenimpulse einschließlich der Halbzeilenimpulse werden durch das erste RC-Glied R 307 / C 309 mit relativ kurzer Zeitkonstante integriert. Die als Spitzengleichrichter arbeitende Diode D 301 lädt den Kondensator C 305 auf die Impulspegel der Zeilen- und Halbzeilenimpulse auf. Infolge der kurzen Zeitkonstante ist der Spannungsverlauf an dem vor der Diode liegenden Kondensator C 309 innerhalb der beiden Teilbilder an 4 von 5 Halbzeilenimpulsen, die vor dem eigentlichen Bildimpuls kommen, völlig gleich. Wie in Bild 6 zu erkennen ist, startet auf diese Weise der Bildsynchronimpuls in beiden Teilbildern vom gleichen Spannungspegel und zum gleichen Zeitpunkt.

Im weiteren Verlauf schaltet dann die Diode den Kondensator C 305 parallel zu der Kapazität C 309, wodurch für den Bildsynchronimpuls eine große Zeitkonstante mit guter Störfreiung wirksam wird. Mit dieser Schaltung bleibt der Zeilensprung, d. h. der Abstand der Zeilen in den einzelnen Halbbildern untereinander, von der Einstellung des Bildfrequenzreglers nahezu unabhängig.

Nach erfolgter Integration gelangt der Bildsynchronimpuls zum Gitter des Triodensystems der Röhre R 501. Beide Systeme dieser Röhre arbeiten zusammen als selbst-schwingender Multivibrator. Von der Anode des Pentodensystems, in deren Zuleitung sich auch der Bildausgangsübertrager ÜB befindet, werden die positiven Bildrücklauf-

impulse über ein Koppelnetzwerk dem Gitter der Triode zugeführt. Die gleichen Impulse gelangen zur Formung einer geeigneten Ansteuerspannung als Spannungsgegenkopplung zum Gitter des Pentodensystems. Entsprechend dem R/L-Verhältnis des Bildübertragers und der Vertikalablenks-pulen wird für die Ansteuerung eine flach ansteigende Sägezahnspannung erforderlich. Der besonders bei Weitwinkelröhren auftretende Tangensfehler verlangt weiterhin eine leicht S-förmige Überlagerung des Sägezahnverlaufes.

Mit dem einstellbaren Differenzglied C 508/R 512 läßt sich der Sägezahnanstieg mehr oder weniger stark einnehen. Die über den Widerstand R 509 an das Gitter geführten Impulse beeinflussen vorwiegend den Beginn des Sägezahnanstieges. Alle diese Spannungen addieren sich zu dem mit der Kapazität C 506 an der Triodenanode erzeugten Sägezahn und verformen diesen zur gewünschten Steuerspannung.

Die Katodenwiderstände R 514 und R 519 stellen für das Pentodensystem eine starke Gleichstromgegenkopplung dar. Die Anoden-spannung der Triode wird aus der Booster-spannung gewonnen und zusätzlich mit einem VDR-Widerstand stabilisiert. Mit einer weiteren Regelschaltung, die aus den Bild-rücklaufimpulsen an dem VDR-Widerstand R 516 eine Regelgröße für das Pentoden-system erzeugt, ergibt sich eine Bildkippschaltung, die weitgehend von Netzspannungsänderungen und Röhrenalterung un-abhängig ist.

Der Abgleich der Schaltung muß ohne Regelspannung erfolgen. Hierzu ist der Meßpunkt M 60 gegen Masse kurzzuschließen. Mit dem Potentiometer R 506 kann man nun die Bildamplitude unter Zuhilfenahme der Potentiometer R 512 (Linearität unten) und R 509 (Linearität oben) auch die Bildgeometrie richtig einstellen. Nach Entfernen des Kurzschlusses am Punkt M 60 soll bei 220 V Netzspannung mit dem Bildstabilisierungspotentiometer die Spannung an diesem Meßpunkt auf $0 \pm 0,2 \text{ V}$ eingestellt werden.

Unsere Erfahrungen

Metz-Java-Lux

Das Gerät ist schon auf den ersten Blick ein freundlicher, in so gut wie alle Wohn-zimmereinrichtungen passender Empfänger dank der nur aus Holz bestehenden Front.

Zu loben ist die leichte Zugänglichkeit des aus drei großen Platinen zusammengesetzten Chassis. Nach Lösen einer Schraube läßt es sich um die Vertikale bis zu 90 Grad herauschwenken. Die Einstellmechanik des Allbandwählers ist angenehm. Man braucht die abzustimmende Taste nur in die gewünschte Bereichsstellung zu bringen (Bereich I, III, IV/V) und dann mit dem siebenten, herausgezogenen Knopf abzustimmen. Die eigentliche Kanaltaste bleibt also vom Abstimmvorgang so gut wie unberührt.

Während der Testperiode gab es wegen der Wiederkehrgenauigkeit keine Schwierigkeiten, eine Nachstimmung war nicht erforderlich. Die Tonqualität hat weniger gefallen. Obwohl der Lautsprecher mit etwa 180 mm \times 60 mm nicht gerade klein ist, scheinen Gehäuseresonanzen den Klang zu färben, eine gewisse „Topfigkeit“ ist unüberhörbar – ein Nachteil, der auch bei Tischgeräten anderer Fabrikate nicht unbekannt ist. Die Fernsehteilnehmer werden zunehmend musikbewußter, daher sollte diesem hier angetippten Problem mehr Beachtung geschenkt werden.

Was die Bildqualität angeht, so hält der Metz-Java-Lux, was man auf Grund der technischen Beschreibung erwarten darf.

K. T.

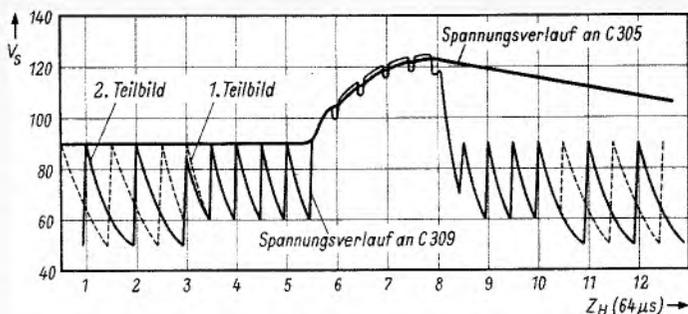


Bild 6. Spannungsverlauf an der Diode D 301

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

25. Teil

6.2 Transistorbestückte Videoverstärker und Tastregelstufen

Zum Zeitpunkt des Abschlusses dieser Kapitel sind in den normalen Netzanschluß-Fernsehempfängern transistorbestückte Video- und Tastregelstufen noch in der Minderheit. Mit Rücksicht auf die Transistor-Fernsehempfänger und vor allem im Hinblick auf die ständig fortschreitende Tendenz zur Halbleiterbestückung besprechen wir nachfolgend einen mit Transistoren bestückten Videoverstärker und die Tastregelstufe eines Netzgerätes als Variante, d. h. ohne die Fehlertabelle. Der Prinzipschaltplan Bild 151 zeigt den mit je zwei Transistoren bestückten Videoverstärker und den Regelspannungserzeuger.

6.2.1 Videoverstärker mit zwei Silizium-Planartransistoren

Der in Netzfernsehempfängern in der Video-Endstufe benötigte große Aussteuerbereich erfordert Siliziumtransistoren, die sich in der Planartechnik wegen ihrer hohen Grenzfrequenz anbieten. Mit einer einzigen Stufe würde der sehr kleine Eingangswiderstand allerdings einen zu niederohmigen Belastungswiderstand für den Zf-Demodulator bilden. Aus diesem Grunde arbeitet der erste der beiden Videotransistoren als Impedanzwandler in Kollektorschaltung, einer Technik also, die man auch als Emitterfolger bezeichnet. Die Vor- und Endstufe sind galvanisch miteinander gekoppelt, ebenso besteht am Eingang zur Diode und am Ausgang zur Bildröhrenkatode eine gleichstrommäßige Verbindung, so daß der Schwarzwert auf dem Übertragungsweg nicht verlorengeht.

Die erweiterte Prinzipschaltung Bild 152 zeigt den Gleichspannungsweg vom Demodulator bis zur Bildröhre ohne die Frequenzerrungsspulen und Kreisinduktivitäten, aus der außerdem die Funktion einiger zunächst überflüssig erscheinender Widerstände hervorgeht. Der Einstellwiderstand R 3 dient zum Abgleichen des Arbeitspunktes, und zwar wegen der galvanischen Verkopplung beider Stufen. Das genaue Einstellen des Arbeitspunktes ist zweckmäßig, weil Transistoren keine „weich“ auslaufenden Kennlinienenden haben und da-

In Heft 23/1966 begannen wir mit der Beschreibung des Videoverstärkers und der getasteten Regelung und besprachen zunächst die röhrenbestückten Ausführungen sowie einige Schaltungsvarianten in Heft 24 und Heft 1/1967. Hier folgt nun die Erläuterung dieser Stufen des Fernsehempfängers mit Transistorbestückung.

her schon bei einem leichten Übersteuern in Richtung Weiß häßliche Fahnen im Bild erzeugen.

Die mit den Widerständen R 6, R 8 und R 9 zusammen mit dem Kontrasteinsteller R 7 und dem Impedanzwandler-Transistor gebildete Brückenschaltung ist uns nicht mehr unbekannt. In der letzten Fortsetzung unserer Beitragsreihe lernten wir im Bild 147 eine völlig gleichartige Brückenschaltung kennen. Sie vermeidet, daß der Gleichspannungsanteil beim Abwärtsregeln des Kontrastes mit absinkt.

Schließlich kann man in Bild 152 noch deutlich die Wirkung des Widerstandes R 11 erkennen, der nicht die Grundfunktion des Videoverstärkers beeinflusst, sondern als Schutzwiderstand für den Endstufentransistor vorgesehen ist. Angenommen, der Endstufentransistor würde durch einen Fehler in der Schaltung an der Basis gesperrt werden, so daß kein Kollektorstrom mehr fließen könnte. Die Kollektorgleichspannung müßte in diesem – in der Praxis nicht auszu-schließenden – Fall bis auf den Betrag der Betriebsspannung ansteigen. Das hätte jedoch ein Überschreiten der auch bei einem relativ unempfindlichen Siliziumtransistor vorgeschriebenen maximalen Kollektorspannung zur Folge. Dieser Zustand kann mit dem absichtlich gegen Masse geschalteten Widerstand R 11 nicht eintreten. Wechselspannungsmäßig liegen die Widerstände R 11 und R 12 andererseits parallel, so daß nicht allein der Ohmwert des Widerstandes R 12 (8,2 kΩ) für die Grenzfrequenzbetrachtung maßgebend ist. Der Querwiderstand R 11 kann mit seinem kalten Anschlußende auch ohne Einfluß auf die Wirkung mit der niedrigen Betriebsspannung + 15 V verbunden sein, wie es Bild 151 zeigt.

Nach der Vorwegnahme der Funktionsbeschreibung verschiedener Widerstände an Hand von Bild 152 ist die Gesamtschaltung (Bild 153) leichter zu übersehen. Im Eingang des transistorbestückten Videoverstärkers ergeben sich gegenüber der röhrenbestück-

ten Version keine wesentlichen Änderungen. Eine Ausnahme bildet die kapazitive Überbrückung des Arbeitspunkteinstellers R 3 mit den Kondensatoren C 3 und C 4 (C 3 für tiefe, C 4 für mittlere und hohe Frequenzanteile des Videosignales), die den Fußpunkt der Demodulatorkombination R 1/C 1 mit Masse verbinden.

In der Kollektorzuleitung der Impedanzwandlerstufe entdecken wir noch einen Schwingkreis als Arbeitswiderstand, der allerdings lediglich für die Resonanzfrequenz 5,5 MHz wirksam sein kann. Der Transistor arbeitet demnach für die Differenzträger-Tonzwischenfrequenz nicht als Kollektorbasisstufe, sondern als schwacher (wegen der durch den nicht-überbrückten Emitterwiderstand entstehenden Gegenkopplung kann der Verstärkungsfaktor nicht hoch sein) Ton-Zf-Verstärker in Emitter-schaltung. Auf diese Weise läßt sich die Differenzfrequenz leicht ohne Störung des Videosignals auskoppeln. Unter Störung ist hier gemeint, daß man einen Koppelkondensator sonst in herkömmlicher Schaltung in jedem Falle als kapazitiven Nebenschluß für das Videosignal bewerten muß, der die Grenzfrequenz herabsetzt. Durch ihn entsteht also im Bild ein Schärfeverlust, der durch eine entsprechende Entzerrung ausgeglichen werden muß.

Vom Impedanzwandler aus wird in der beschriebenen Schaltung außerdem über den Entkoppelwiderstand R 5 auch das Steuersignal für die Tastregelstufe ausgekoppelt, das demnach unabhängig von dem mit dem Kontrasteinsteller R 7 gewählten Videospannungsbetrag ist. Umgekehrt ausgedrückt, arbeitet die hier beschriebene Schaltung wie die in der letzten Fortsetzung besprochene, röhrenbestückte Variante nach Bild 147 mit einem sogenannten niederfrequenzmäßigen Kontrasteinsteller.

Der Emitterzweig des Endstufentransistors weist große Ähnlichkeit mit dem im Kapitel 6.1 besprochenen, röhrenbestückten Videoverstärker auf. Hier wie dort findet

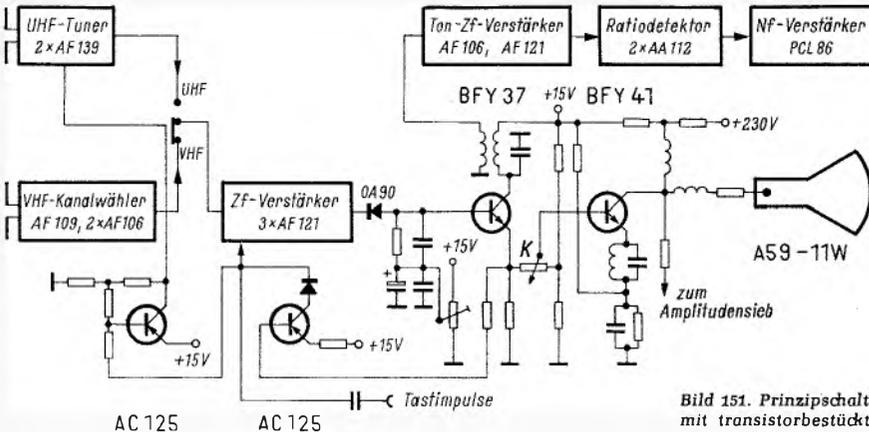


Bild 151. Prinzipschaltbild eines Fernsehempfängers mit transistorbestückter Video- und Tastregelstufe

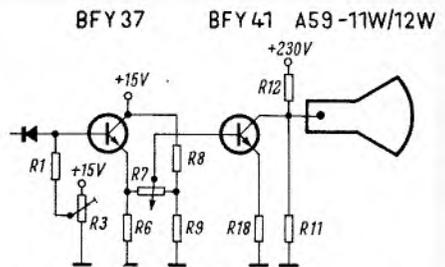


Bild 152. Erweiterte Prinzipschaltung eines mit zwei Silizium-Planartransistoren bestückten Videoverstärkers

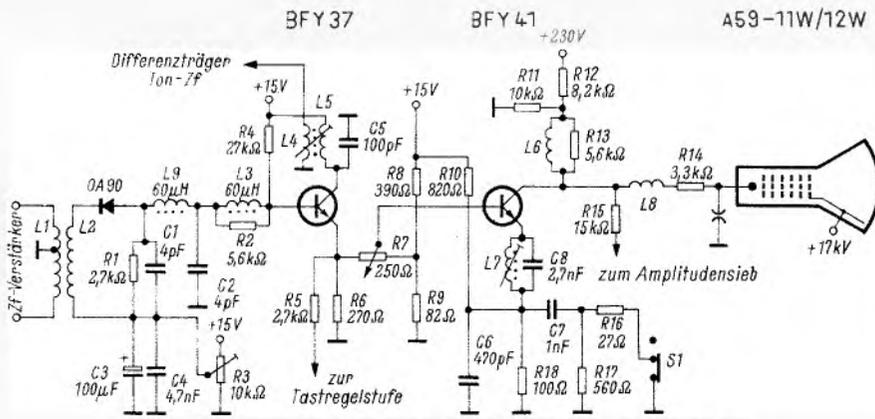


Bild 153. Gesamtschaltung des transistorbestückten Videoverstärkers

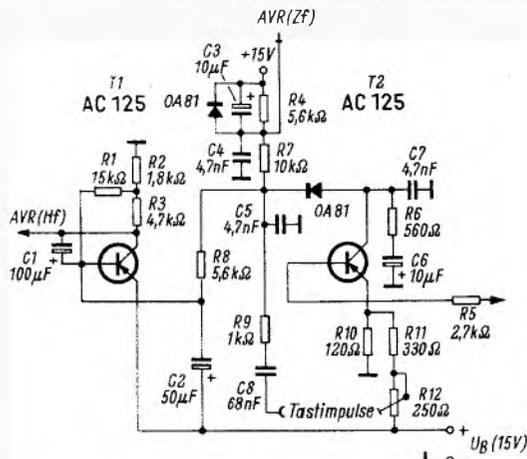


Bild 154. Gesamtschaltung einer Tastregel- und Umkehrstufe mit Transistorbestückung

man eine Schaltung zum Beeinflussen der Frequenzverzerrung. In der Schaltung Bild 153 wird in der gezeichneten Stellung des Schalters S 1 der Kondensator C 7 praktisch parallel zum Emittorkondensator C 6 geschaltet, denn der Widerstand R 16 ist mit 27Ω so klein, daß man ihn vernachlässigen kann. Anstelle des Festwertes R 17 könnte man andererseits auch eine einstellbare Ausführung verwenden, die ein kontinuierliches Verändern der Grenzfrequenz der Emittorkombination gestatten würde.

Auch die Funktion des Sperrkreises L7/C8 ist uns von der Röhrenschaltung her bekannt. Der Kreis bildet für die Signale mit der Resonanzfrequenz 5,5 MHz einen sehr hohen, reellen Widerstand. Als Folge muß eine sehr starke Gegenkopplung entstehen, die das Verstärken der Differenzträger-Tonzwischenfrequenz praktisch unterbindet. Im Prinzip besteht kein Unterschied zu Schaltungen mit einem 5,5-MHz-Sperrkreis in der Bildröhrenkatoden-Zuleitung, weil auch dort der Gegenkopplungseffekt ausgenutzt wird. Man kann jedoch bei einem Vergleich neuerer Schaltungen feststellen, daß die 5,5-MHz-Falle nunmehr häufiger im Emittorbzw. Katodenzweig der Video-Endstufe liegt. Der Grund ist der gleiche, der bereits bei der

Hesprechung der Ton-Zf-Auskopplung erwähnt wurde. Der Sperrkreis bildet mit der Oberfläche der Spulenwindungen und des Kondensatorbelages eine Schaltkapazität gegen Masse, die je nach dem Aufbau zwischen 5 und 12 pF betragen kann. Die Kapazität verursacht einen Kurzschluß für hohe Videofrequenzen, der sich jedoch an einer niederohmig mit Masse verbundenen Stelle, wie im Emittorbzw. Katodenzweig, schwächer auswirkt als in der Katodenleitung zur Bildröhre.

Der Widerstand R 10 soll einen festen Vorstrom durch den Emittorwiderstand R 18 verursachen, so daß die Emittorspannung der Video-Endstufe weitgehend stabilisiert ist und nicht in weiten Grenzen schwanken kann, wenn sich die Aussteuerung ändert.

Indirekt stabilisiert man so auch den Eingangswiderstand des Endstufentransistors. Transistor-Endstufen müssen außerdem besonders gegen die unvermeidbaren Bildröhrenüberschläge geschützt werden. Zu diesem Zweck hat man vor der Katode nicht nur eine Überschlags-Funkenstrecke, sondern zusätzlich noch den Schutzwiderstand R 14 angeordnet.

6.2.2 Getastete Regelung

Die Gesamtschaltung der getasteten Regelung in Bild 154 erscheint zunächst sehr umfangreich und unübersichtlich. Wir wollen daher an Hand der vereinfachten Schaltungen Bild 155a und b zunächst das Prinzip kennenlernen. Zuvor sei jedoch festgehalten, daß der Transistor T 1 im Bild 154 eigentlich nicht zur Regelspannungsstufe gehört. Er hat vielmehr die Aufgabe, das mit dem zweiten Transistor AC 125 (T 2) erzeugte Regelspannungssignal in der Polarität umzukehren. Wir werden später noch sehen, warum wir die Regelspannung in zwei Richtungen benötigen.

Das Prinzip der Regelspannungsstufe in Bild 155a enthält nur die wichtigsten Schaltelemente und läßt auf den ersten Blick erkennen, wie groß die Ähnlichkeit zur röhrenbestückten Tastregelstufe ist. Über den Koppelkondensator C 8 gelangen die negativ gerichteten Tastimpulse an den Katodenanschluß der Diode. In die Serie zur Emittor-Kollektorstrecke des Tasttransistors angeordnet ist. Gegenüber der röhrenbestückten Stufe sind hier also sowohl das Tastsignal als auch der Gleichrichter umgekehrt gepolt. Die Ursache ergibt sich aus der gewünschten Regelrichtung. Bei der sogenannten Abwärtsregelung ver-

ringert man bekanntlich die Stufenverstärkung eines geregelten Transistors, in dem man den Emittorstrom absenkt, also seine Basisspannung in Richtung Plus verlagert. Es wird demzufolge eine positiv gerichtete Regelspannung benötigt (Ansteigen der Regelspannung in Richtung Plus, wenn das Antennen-Eingangssignal größer wird).

Beim unvoreingenommenen Betrachten des Bildes 155 erscheint die in Serie geschaltete Diode zunächst überflüssig, denn auch die Kollektor-Emittorstrecke des Transistors könnte die Funktion des Gleichrichters übernehmen. Die Diode öffnet während der negativen Impulsspitzen; dasselbe geschieht im Transistor, der ebenfalls Strom durchläßt, wenn das Kollektorpotential negativ gegenüber dem des Emitters ist. Vereinfacht könnte man hier die Diode als Ventil und den Transistor als regelbaren Serienwiderstand annehmen, dessen Ohmwert bei steigender Antennenspannung geringer wird und umgekehrt. Tatsächlich hat die Diode jedoch die Aufgabe, die während der Sperrzeit am Widerstand R 7 aufgebaute positive Regelspannung nicht über den endlichen Sperrwiderstand des Transistors abfließen zu lassen.

Mit dem in der Emittorzuleitung angeordneten Einstellwiderstand R 12 läßt sich der Arbeitspunkt der Taststufe verändern, und zwar in derselben Weise, wie es mit dem Katodenwiderstand der röhrenbestückten Taststufe möglich ist.

Die Gesamtschaltung Bild 154 enthält in der Taststufe noch zusätzliche Sieb- und Glättungskondensatoren, die einerseits ein störendes Gleichrichten der in der Schaltung induzierten Hf- oder Zf-Spannung verhindern, zum anderen Störungen durch Regelschwingungen vermeiden und für eine ausreichende Siebung sorgen. Außerdem ist durch eine weitere Diode OA 81 eine Begrenzung des Regelspannungssignales vorgesehen, die das völlige Sperren des geregelten Zf-Transistors ausschließen soll. Die Spannung am oberen Anschluß des Widerstandes R 7 kann nicht positiver werden als die Betriebsspannung, weil sonst die Diode öffnet (Überlaufprinzip).

Mit dem Regelspannungssignal könnte man grundsätzlich auch die Hf-Eingangsstufen der beiden Tuner versorgen. Vom Kapitel 4.2 (Transistorbestückter VHF-Kanalwähler; FUNKSCHAU 1966, Heft 17, Seite 553) her wissen wir, daß für die Hf-Vorstufe oft die genannte Aufwärtsregelung bevorzugt wird, deren Kennzeichen ein Stufenverstärkungsrückgang durch steigenden Emittorstrom ist.

Aus diesem Grunde benötigt man eine besondere Umkehrstufe, deren Prinzip aus dem Bild 155b hervorgeht. Der Umkehrtransistor arbeitet als Gleichspannungsverstärker in normaler Emitterschaltung. Die Basis erhält das Zf-Regelspannungssignal AVR (Zf); ihre Spannung wird also bei ansteigendem Antennensignal in Richtung Plus verschoben. Der Emittorstrom muß daher absinken und das Kollektorpotential in Richtung Minus verschieben.

In der Gesamtschaltung kann man erkennen, daß der Basisableitwiderstand R 1 nicht direkt mit Masse, sondern mit einem Spannungsteiler im Kollektorkreis verbunden ist. Auf diese Weise wird der Arbeitspunkt der Umkehrstufe so gewählt, daß der Transistor erst von einer bestimmten Höhe des Zf-Regelspannungssignales an zunehmend sperrt. Auf diese Weise erzielt man die für die Regelung der Tuner gewünschte Verzögerung, auf die man in transistorbestückten Vorstufen genau so wenig verzichten kann wie in Röhrentunern.

(Fortsetzung folgt)

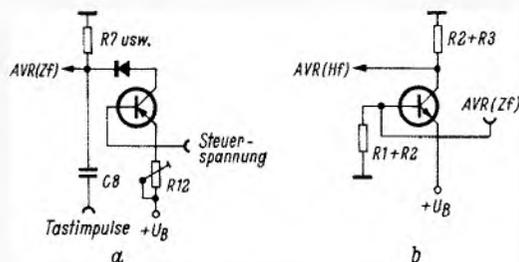


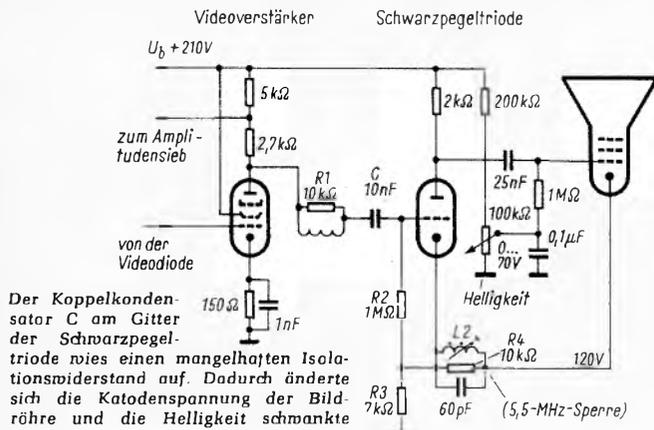
Bild 155. Prinzipschaltung der Tastregelstufe (a) und der Umkehrstufe (b)

Schwankende Grundhelligkeit

RASTER ● in Ordnung
 BILD ● fehlerhaft
 TON ● in Ordnung

Bei einem Fernsehempfänger wurde die zeitweise schwankende Helligkeit beanstandet. Ein Auswechseln der Videoendröhre und der Schwarzpegeltriode (Bild) blieb erfolglos. Auch der Verdacht auf einen Bildröhrenfehler erwies sich als unberechtigt.

Für die Fehlersuche schien es angebracht, das Signalgemisch und seinen Gleichspannungspegel am Gitter der Triode bzw. an der Kathode der Bildröhre über einen längeren Zeitraum zu beobachten. Dabei wurde festgestellt, daß die Katodenspannung der Bildröhre, also die Schwarzwertspannung, teilweise bis zu 40 % schwankte. Auch das RAS-Signal war leicht verzerrt. Beides war auch am



Gitter der Triode gut zu erkennen. Als Fehlerursache erwies sich schließlich der Koppelkondensator C am Gitter der Schwarzpegeltriode. Er zeigte nur noch einen Isolationswiderstand von 1,5 M Ω .

Die positiven Gleichlaufimpulse erzeugen nach dem Audionprinzip einen Gitterstrom, der durch Aufladen des Koppelkondensators C den Arbeitspunkt der Triode ins Negative verschiebt. Hierbei bildet sich ein Gleichgewichtszustand, bei dem die Synchronimpulsspitzen an der Gitterstromeinzelstrecke liegen, also auf gleichem Spannungsniveau. Dadurch wird eine konstante mittlere Bildhelligkeit erreicht.

Durch den fehlerhaften Kondensator C gelangte nun ein erheblicher Teil der Anodenspannung der Videoendröhre an das Gitter der Schwarzpegeltriode. Sie verhinderte die Audiogleichrichtung und damit die Wiedergewinnung des Schwarzpegels. Durch den mangelhaften Isolationswiderstand verschob sich die Katodenspannung der Triode und damit deren Arbeitspunkt sowie die Helligkeit der Bildröhre. Der fehlerhafte Kondensator wurde durch einen neuen ersetzt.

Heinz-Hellmut Müller

RASTER ● in Ordnung
 BILD ● in Ordnung
 TON ○ fehlt

Nur ein verbrannter Widerstand

Ein Fernsehgerät wurde wegen Tonausfalls zur Reparatur gebracht. Der Kunde wies noch darauf hin, daß es „gequalmt und gestunken“ hätte.

Schon eine Sichtprüfung ergab, daß ein 4-W-Draht-Siebwiderstand für die Anoden- und Schirmgitterspannung der Tonendstufe verbrannt war und dabei die Leiterplatte sowie einen über ihm liegenden achtpoligen Stecker in gedruckter Ausführung angekohlt und angerußt hatte. Nach vorsichtigem Abwaschen der Leiterplatte mit Alkohol und anschließendem Trocknen wurde der Widerstand ersetzt. Außerdem prüfte man die in den Anoden- und Schirmgitterleitungen nach Masse liegenden Kondensatoren auf Schluß, fand jedoch keine fehlerhaften Bauteile. Trotzdem fing der neue Drahtwiderstand einige Zeit nach dem Einschalten erneut zu qualmen an. Schließlich wurde festgestellt, daß die Tonendröhre PCL 86 in warmem Zustand einen Schluß zwischen Anode und Schutzgitter aufwies.

Mit einer neuen Röhre arbeitete der Apparat zunächst einwandfrei. Plötzlich waren jedoch Krachgeräusche zu hören, und noch etwas später setzten die Bild- und die Zeilensynchronisation vollständig aus. – Die Röhre ECH 84 im Amplitudensieb wurde ohne Erfolg ausgewechselt. Die Spannungsmessung an der Fassung gab ebenfalls keine Hinweise. Nun wurden mit dem Oszillografen von der Anode der Video-Endstufe die Impulse geprüft. An der Anode der Pentode im Amplitudensieb war kein Zeilenimpuls in vorgeschriebener Größe vorhanden. Die erneute Spannungsmessung zeigte, daß erstaunlicherweise die vorher vorhanden gewesene Anodenspannung fehlte.

Es stellte sich beim Verfolgen der Zuleitung heraus, daß der entsprechende Leiterzug auf der gedruckten Schaltung infolge der thermischen Beanspruchung beim Verbrennen des Drahtwiderstandes Haarrisse erhalten hatte, die in kaltem Zustand einen niederohmigen und in warmem Zustand einen hochohmigen Widerstand bildeten.

Daraufhin wurden außer diesem Leiterzug noch drei weitere in der Nähe liegende Leiterzüge (Heizkreis, Ton- und Zeilenoszillator-Anoden) durch Drähte überbrückt.

Bei einem anschließenden Probelauf fehlten plötzlich erneut sowohl Ton als auch Bild. Ein Raster war zwar vorhanden, aber ohne Rauschanteil. Zunächst vermutete man einen neu aufgetretenen Fehler im Zf-Verstärker. Dann fiel aber auf, daß das Raster immer heller und heller wurde, ohne daß sich die Helligkeit durch Betätigen des Helligkeitseinstellers beeinflussen ließ. Daher richtete sich der Verdacht auf den angekohlten Stecker, der die Zuleitungen zu den Bedienungspotentiometern an der Frontplatte aufnahm. Hier konnte man auch feststellen, daß zwischen den Kontaktlamellen der gedruckten Steckerschaltung und den Federklammern des Gegenstückes bei längerer Erwärmung Übergangswiderstände bzw. Wackelkontakte auftraten. Da kein neuer Stecker greifbar war, wurden die Federn und die Kontaktlamellen mit einem Kontaktreinigungsmittel behandelt und die Kontaktlamellen zusätzlich etwa 0,3 mm dick verzinnt. Daraufhin arbeitete das Gerät einwandfrei.

An diesem Fall ist aufschlußreich, wie durch einen Fehler eine Kettenreaktion von weiteren Fehlern entstehen kann. Das drei Jahre alte Gerät wurde übrigens kurz darauf vom Kunden wieder beanstandet, weil das Erste Programm wegen Ausfalls der Misch- und Oszillatorröhre im VHF-Kanalwähler nicht mehr zu empfangen war. Dieser Fehler stand jedoch in keinem Zusammenhang mit den früheren Schäden. Er sei hier nur erwähnt, weil ein solch kurzes Aufeinanderfolgen von zwei Reparaturen oft der Grund dafür ist, daß manche Kunden den Service mit Mißtrauen betrachten.

Alfred Breetz

RASTER ● fehlerhaft
 BILD ● fehlerhaft
 TON ● in Ordnung

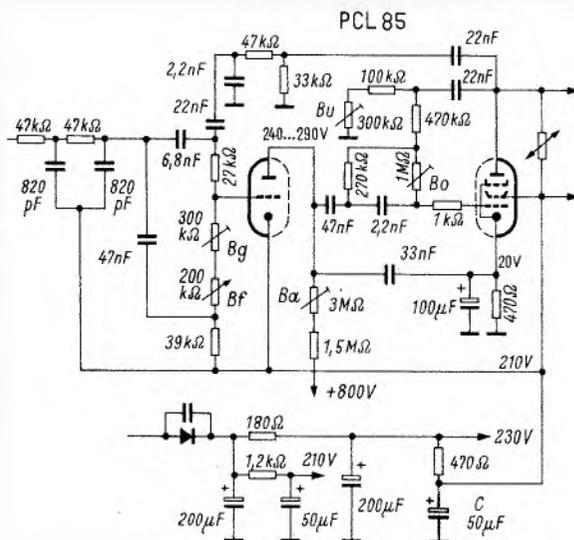
Bildfrequenz zu niedrig

Ein Fernsehgerät wurde mit einem Bildkipffehler in die Werkstatt eingeliefert. Das Bild war vertikal nicht voll ausgeschrieben und erschien dabei doppelt übereinander auf der Bildröhre.

Der Generator für die Vertikalablenkung arbeitete offenbar mit der halben Sollfrequenz. Trotz des großen Einstellbereichs für die Vertikalfrequenz konnte das Bild nicht synchronisiert werden. – In diesem Gerät dient als Bildkipfgenerator ein mit einer Röhre PCL 85 bestückter Multivibrator (Bild). Die Schaltung ist so ausgelegt, daß die Pentode gleichzeitig als Leistungs-Endstufe arbeitet.

Bei der Fehlersuche war zu berücksichtigen, daß die Generatorfrequenz nicht nur von den RC-Gitterkombinationen und den Arbeitswiderständen, sondern auch von den Betriebsspannungen, den Röhrendaten und der zugeführten Synchronisationsspannung abhängig ist.

Ein Röhrenwechsel brachte keinen Erfolg. Auch ein Überprüfen der Spannungen an der Röhre führte nicht weiter. Die Spannungsdifferenz zwischen Gitter und Kathode am Triodensystem betrug 30 V und deutete auf ein einwandfreies Arbeiten des Generators



hin. Selbst das Durchmessen bzw. probeweise Erneuern sämtlicher frequenzbestimmender Bauteile und der Integrationsglieder sowie der zugeführten Synchronisationsspannung führten nicht weiter. Als fehlerhaft stellte sich schließlich der Elektrolytkondensator C im Stromversorgungsteil heraus. Er hatte seine Kapazität verloren.

Die Katode der Triode lag nun wechselstrommäßig nicht mehr direkt an Masse, sondern über einen Siebwiderstand von 470 Ω . Dadurch entstand im ersten Röhrensystem des Multivibrators eine Stromgegenkopplung, die zu einer Erhöhung des Innenwiderstandes führte. Die Folge war eine vergrößerte Entladezeitkonstante für das zweite Röhrensystem, was zu einer völligen Frequenzverwerfung führte. Das Erneuern des Kondensators beseitigte den Fehler.

Manfred Prieße

Bild zeitweise verrauscht

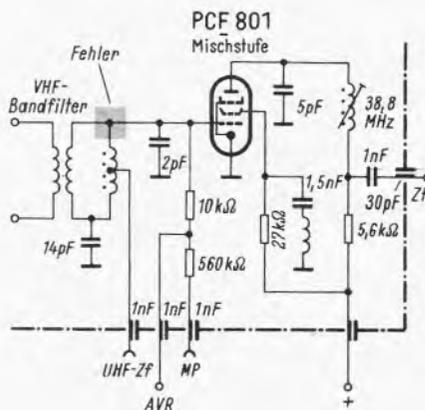
Ein Kunde beanstandete an seinem Gerät, daß das Bild zeitweise auf beiden Programmen verrauscht sei. Die Antennenanlage erwies sich als einwandfrei, so daß das Gerät mit in die Werkstatt genommen wurde.

Nach etwa einstündigem Betrieb zeigte sich ein stark verrauschtes Bild im VHF- und im UHF-Bereich. Daraufhin wurden die Ausgänge vom Tuner und vom Kanalwähler abgetrennt, und in die Zf-Verstärker speiste man ein moduliertes Signal von 38,9 MHz ein. Dieses Testsignal wurde einwandfrei übertragen. Da das Rauschen in allen Bereichen auftrat, konzentrierte sich die Fehlersuche

RASTER ● in Ordnung
BILD ● fehlerhaft
TON ● fehlerhaft

nun auf die VHF-Mischstufe, die bei UHF-Empfang als erste Zf-Stufe arbeitet (Bild). Ein Prüfen der Bauteile und Erneuern der Röhre PCF 801 führten zu keinem Erfolg. Auch die Höhe der verzögerten Regelspannung veränderte sich nicht bei einsetzendem Rauschen. Erst beim Abtasten des Kanalstreifens mit einem isolierten Stab wurde der Fehler entdeckt. Ein Spulenschluß des Hf-Bandfilters hatte gitterseitig eine kalte Lötstelle, wodurch das Signal nur stark geschwächt an das Gitter der Röhre PCF 801 gelangen konnte. Nach sauberem Verlöten arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Günter Clausen



Schaltungsauszug der Mischstufe des VHF-Kanalwählers. An der gekennzeichneten Stelle des Bandfilters fand sich eine sogenannte kalte Lötstelle

neuerungen

Unisphere-Mikrofone nennt die amerikanische Firma Shure eine neue Typenreihe von dynamischen Mikrofonen, die die vier am meisten gefürchteten Mängel nicht aufweist, die besonders bei Bühnenübertragungen auftreten: Pop, Boom, Windgeräusche und akustische Rückkopplung. Unter Pop versteht man in der Musiker-Fachsprache jene Explosivlaute, die bei Nahbesprechung so häßlich hervortreten, und Boom ist das unangenehme Dröhnen bei halb besetzten Sälen. Eingebaute Spezialfilter unterdrücken beide Effekte, während eine ausgeprägte Richtkennlinie für Rückkopplungsarmut sorgt und die spezielle Formgebung der Einsprache von Windgeräuschen befreit (Broun AG, Frankfurt/Main).

Verschiedene Wickelmaschinen, wie automatische Träufelspulen-Wickelmaschinen und Statorwickelmaschinen sowie Zubehör stellt die Firma Friesseke & Hoepfner her. Die erstgenannten Maschinen dienen zum Wickeln von mehreren zusammenhängenden Träufel-, Feld- oder sonstigen Spulen, wobei die Abmessungen oder Windungszahlen gleich oder ungleich sein können. Mit der automatischen Statorwickelmaschine lassen sich zwei- und vierpolige Wechselstromstatorn vollautomatisch bewickeln (Friesseke & Hoepfner GmbH, Erlangen Bruck).

Hf-Empfangsleitungen mit gekrepptem Außenleiter für alle Fernsehgebiete entwickelte die Firma Felten & Guillaume Carlswerk AG. Das Kabel eignet sich nach Herstellerangaben besonders gut für das Farbfernsehen. Der in der VDE-Vorschrift 0855 für 200 MHz zugelassene Kopplungswiderstand von 0,5 Ω/m wird in den Fernsehgebieten bis 900 MHz weit unterschritten. Die Empfangsleitungen sind in verschiedenen Durchmessern erhältlich (Felten & Guillaume Carlswerk AG, Köln-Mühlheim).

neue druckschriften

Durch Präzision zur Perfektion, lautet die deutsche Übersetzung einer Druckschrift der English Elec-

tric Valve Company Ltd. Auf 36 Seiten werden darin die Herstellungsverfahren der verschiedensten Röhrenarten, wie z. B. von Image-Orthikon, Vidikon, Elektronenstrahlröhren, Magnetrone, Klystrone, Thyratrone usw., beschrieben. Großzügige Illustrationen geben einen Einblick in die einzelnen Fertigungsprozesse. Den Schluß der Broschüre bildet eine Zusammenstellung der Vertretungen und Filialen dieses Unternehmens innerhalb und außerhalb Europas (English Electric Valve Company Ltd., Chelmsford, Essex, England).

Preislisten für Halbleiter der Firmen Motorola, Texas Instruments und Bendix veröffentlichte vor kurzem die deutsche Vertretung dieser Unternehmen. Die Broschüren enthalten die unverbindlichen Richtpreise für Gleichrichter, Zenerdioden, Transistoren, integrierte Schaltungen und andere Bauelemente. Sämtliche Preise gelten netto verzollt (Neumüller & Co., München 13).

Mikrofon-Anschlußfibel. Die nun vorliegende zweite Auflage dieser Druckschrift wurde auf Grund zahlreicher Anregungen von Tonhandlungsamateuren, Fachhändlern und Industriefirmen erheblich erweitert und enthält zusätzlich eine Zusammenstellung aller zur Hannover-Messe 1966 neu herausgekommenen Tonhandlungsgeräte-Modelle sowie der Verlängerungsmöglichkeiten von Mikrofonanschlußleitungen dieser Geräte (Sennheiser electronic, Rissendorf).

Das Hi-Fi-Taschenbuch von Saha ist ein kleines Lexikon für Hi-Fi-Freunde. Man findet darin auf 64 Seiten Definitionen und Erklärungen der wichtigsten Begriffe und Fachausdrücke dieses Teilgebietes der Elektroakustik. Viele Leser werden auch das im Anhang wiedergegebene, etwas gekürzte Gespräch mit Prof. Wolfgang Sawallisch und Kammer Sänger Hermann Prey über Musik mit Interesse lesen (Saba-Werke, Villingen/Schwarzwald).

Schalter und Tasten, nennt SEI sein erweitertes Datenbuch, das dem Konstrukteur das Ausschauen der für seine Zwecke geeigneten Ausführungen solcher Bauelemente

erleichtern soll. Die Einleitung bildet eine technische Übersicht, in der vor allem auf die Kontaktprinzipien, wie Brücken-, Messer- und Löffelkontakte, sowie die Kontaktwerkstoffe eingegangen wird. Das Angebot umfaßt u. a. Drehschalter mit einer und mehreren Schaltebenen in Normal-, Klein- und Miniaturausführung, Schiebeschalter, Tastensätze für Rundfunk- und Elektrogeräte, Kellgeschalter und Kippsschalter (SEL-Kontakt-Bauelemente GmbH, Nürnberg 2).

Handbuch für den Fachhandel nennt Philips den in diesem Jahr wieder neu herausgegebenen Sammel-Katalog für 1966/67. Auf 534 Seiten ist das gesamte Programm aufgeführt. Die Geräteabbildungen werden durch technische Angaben und Anwendungsbeispiele ergänzt. Ausführliche Tabellen erleichtern die Übersicht. Das zehnteilige Hauptregister ist nach folgenden Gruppen gegliedert: Licht, Haushaltsgeräte, Fernsehen, Rundfunk, Phono/Tonband, Elektroakustik und technisches Fernsehen, elektronische Bauelemente, Meßgeräte, Service-Einrichtungen und Einzelteile. Fachbücher (Deutsche Philips GmbH, Hamburg).

Gemeinschaftsantennen. Unter diesem Titel verbirgt sich eine vierfarbig gestaltete Druckschrift über Gemeinschaftsantennen, die neben dem Fachhandel besonders die Architekten und Bauträger anregen will, sich mit dem immer aktueller werdenden Thema Gemeinschaftsantennen-Anlagen zu befassen. Die Broschüre enthält eine Reihe interessanter Beispiele, ferner auch eine Behandlung der wichtigsten Rechtsfragen, Vorschriften und organisatorischen Probleme sowie für den Praktiker einige Montagehinweise (Brücke zum Kunden, Nr. 50). – Ein weiterer Sonderprospekt informiert über ein neues, vielseitig verwendbares Transistorverstärker-Programm, das einen wirtschaftlichen Aufbau und Betrieb von Gemeinschaftsantennen-Anlagen ermöglicht. Der Titel dieser Druckschrift lautet: Transistorverstärker-Baukasten TBG (Richard Hirschmann – Radiotechnisches Werk, Eßlingen/N.).

Tonnehmersysteme, Abtastnadeln und Zuhörer enthält die neue

Liste TSA 5 von Perpetuum-Ebner Illustrationen, Bezeichnungen, Bestellnummern und Preise erleichtern die Auswahl der einzelnen Erzeugnisse. Eine Zusammenstellung der Werkvertretungen mit Werkstätten sowie der Kundendienststellen bildet den Schluß dieses Kataloges (Perpetuum-Ebner, St. Georgen/Schwarzwald).

Röhren, Halbleiter, Bauteile – Taschenbuch 1967. Die neue Ausgabe enthält die wesentlichen Angaben der genannten, von Telefunken hergestellten Bauelemente. Erzeugnisse, die für Erstbestellungen von Geräten und Anlagen vorgesehen sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben. – Auch in diesem Taschenbuch findet man im Anhang – wie bei seinen Vorgängern – verschiedene Kapitel über physikalische Einzelfragen sowie die Anwendungen von Röhren und Halbleitern (Telefunken AG, Geschäftsbereich Bauelemente, Ulm/Donau).

Elektronische Geräte der verschiedensten Art, wie nautische Hilfsgeräte, Hi-Fi-Stereoanlagen, Oszilloskopen, Funkgeräte, Handfunkprechgeräte, Meßgeräte, Kurzwellsender und -empfänger, wissenschaftliche Meßinstrumente und elektronische Orgeln, stellt die Firma Heathkit her. Dieses umfangreiche Angebot, das zum großen Teil auch in Bausätzen geliefert wird, ist in dem neuen Katalog 1967 zusammengefaßt. Fast alle Geräte und Bauteile sind mit Abbildungen und Preisen versehen (Heathkit Geräte GmbH, Spremlingen bei Frankfurt am Main).

geschäftliche mitteilungen

Neue Werkvertretung in Köln. Am 1. Januar 1967 übernahm Heinz Vickus, Köln-Lindenthal, Haselbergstr. 23, Telefon Nr. 51 85 29, die Vertretung von Perpetuum-Ebner im Raum Köln. – Der bisherige Werkvertreter in diesem Gebiet, Franz Albert, schied nach 17jähriger Tätigkeit zu diesem Termin aus Gesundheitsgründen aus (Perpetuum-Ebner, St. Georgen/Schwarzwald).

Demodulation frequenzmodulierter Sendungen

(Fortsetzung)

Ferdinand Jacobs

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

Nachstehend bringen wir zunächst den Schluß der in Heft 1 begonnenen 33. Stunde. Der Text des ersten Absatzes bezieht sich auf Bild 33.5, das in Heft 1 der FUNKSCHAU als letzte Abbildung des dort veröffentlichten ersten Teils der 33. Stunde erschienen ist. Wenn Sie dieses Bild zur Hand nehmen, werden Sie die folgende Erläuterung verstehen.

Die Hauptunterschiede gegen den Rieggerkreis sind die entgegengesetzt gepolten Dioden, die nur in einer Richtung Strom fließen lassen, so daß die Spannungen sich summieren, sowie der große Kondensator C_0 , der zwischen 4 und 10 μF zu liegen pflegt und mit dem Lastwiderstand R_{bel} zusammen eine Zeitkonstante von einigen Zehntelsekunden besitzen soll. Meist üblich, aber nicht unbedingt charakteristisch (= kennzeichnend) ist die Einkopplung der Hilfsspannung durch die Spule L_3 in den Sekundärkreis. L_2 ist, wie üblich, mit L_1 lose induktiv gekoppelt, L_3 dagegen sehr fest. So wie beim Rieggerkreis durch C_k wird hier also bei Frequenzabweichungen durch L_3 eine zusätzliche Hf-Spannung eingekoppelt, die in der einen Hälfte von L_2 die Spannung erhöht, in der anderen herabsetzt, und zwar immer abwechselnd entsprechend der Frequenzabweichung und ihr stets proportional. Die Spannung am Punkt M, die ohne Modulation unverändert bliebe, rutscht also bei Einkopplung von Frequenz- und damit Phasenabweichungen gewissermaßen im Takt mit ihnen auf- und abwärts, und zwar so, als würde in einem Modell nach Bild 33.6 die gekoppelte Einstellvorrichtung für die Selbstinduktionen der beiden Hälften von L_2 im Takt der Modulation so betätigt, daß die Selbstinduktion der einen Spulenhälfte zunähme, während die der anderen in gleichem Maße abnähme. Gegenüber einem festgehaltenen Punkt N (in Bild 33.5) schwankt also die Spannung am Punkt M im Gleichtakt mit der Frequenzmodulation. Da nun durch die Dioden D_1 und D_2 außerdem eine Gleichrichtung erfolgt, kann am Punkt M die Niederfrequenz direkt abgenommen werden. Sie wird über ein Entzerrungsglied (zur Desakzentuierung) ähnlich dem gezeichneten dem Nf-Verstärker zugeleitet.

Sobald von L_1 außer der Signalspannung auch noch Amplitudenmodulationen in L_2 eingekoppelt werden, werden natürlich auch sie dem Signal beigemischt, wenn sie nicht beseitigt werden, ehe sie wirksam werden können. Das aber geschieht durch den großen Kondensator C_0 . Er ist natürlich im Betrieb auf den Mittelwert der ankommenden Hochfrequenz aufgeladen. Erhöht sich jetzt die Amplitude der Hochfrequenz, so müßte C_0 höher aufgeladen werden. Diese Zusatzbelastung wirkt sich aber auf den speisenden Bandfilterkreis so aus, als läge ihm ein kleinerer Widerstand parallel. Das bedeutet eine stärkere Bedämpfung dieses Kreises und dadurch ein Absinken der von ihm gelieferten Spannung. Dem Ansteigen der Spannung und damit dem Wirksamwerden einer Amplitudenmodulation wirkt also C_0 kräftig entgegen. Genau das Entgegengesetzte ergibt sich bei Absinken der Hf-Spannung durch eine Amplitudenmodulation: C_0 ist höher aufgeladen, als der gleichgerichteten Spannung entspricht. Er und die Belastungswiderstände ziehen daher nicht, wie im Normalfall, Strom aus dem speisenden Kreis. Dieser ist also entdämpft, und die Spannung kann infolgedessen kaum absinken. Und hier liegt der entscheidende Unterschied zu der in der 32. Stunde beschriebenen Amplitudenbegrenzung: Durch die Bedämpfung abgesenkt werden hier nur die tatsächlich zu hohen Amplituden, während zu kleine durch die eintretende Entdämpfung auf den Mittelwert angehoben werden.

Bild 33.7 zeigt die ganze Vorrichtung noch einmal, umgezeichnet in Form einer Brückenschaltung. In der Diagonale P...Q wird die Spannung durch C_0 festgehalten. Ehe dieser Kondensator seine Spannung erhöhen oder ermäßigen kann, ist die verursachende Amplitudenmodulation bereits vorbei. Auch am Punkt N ändert sich nichts, denn die Gesamtspannung wird durch die beiden Widerstände R_{bel} stets im gleichen Verhältnis aufgeteilt. Der Punkt M jedoch bedeutet nur so lange die Mitte sowohl der Hf-Spannung als auch der gleichgerichteten, wie dem Kreis $L_2 C_{a2}$ vom Primärkreis nur seine Resonanzfrequenz angeliefert wird. Sobald Frequenzmodulationen eintreffen, die Frequenz also nach oben und

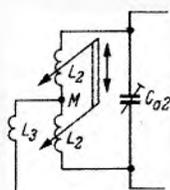


Bild 33.6. Modellvorstellung für die Wirkung der durch L_3 in die beiden Spulenhälften eingekoppelten Spannungen

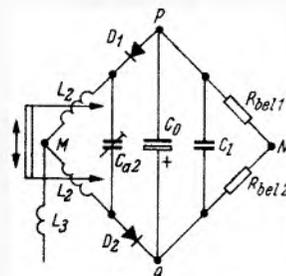


Bild 33.7. Umzeichnung des Radiodetektors als Brückenschaltung

unten abweicht, entstehen in den beiden Hälften von L_2 verschieden hohe Spannungen, genau mit der Modulation wechselnd. Das heißt aber, daß auch die durch die Dioden gelieferte Gleichspannung im gleichen Rhythmus mit der Frequenzmodulation ungleich auf die Spulenhälften verteilt ist. Die Spannung an der Diagonale M...N schwankt also genau entsprechend den Frequenzabweichungen. Am Punkt M kann daher direkt die Nf-Spannung abgenommen werden, die dem aufmodulierten Signal entspricht. Der Name *Verhältnisleichrichter* kommt daher, daß aus dem Verhältnis der beiden Spannungen in den Hälften von L_2 die Nf-Spannung gewonnen wird.

Daraus ergibt sich auch, daß es praktisch keinen Unterschied macht, ob der Punkt N als Gegenpol für die Niederfrequenz gewählt wird oder ob man, wie in Bild 33.5 gestrichelt eingezeichnet, statt dessen den Punkt Q an Masse legen würde. Man könnte dann einen einzigen Lastwiderstand R_{bel} anbringen und käme so zu einem *unsymmetrischen* Verhältnisleichrichter, während Bild 33.5 einen *symmetrischen* darstellt. Auch viele andere Änderungen sind möglich, ohne daß der Charakter der Schaltung sich grundlegend ändert. Zum Beispiel ist die Einkopplung einer mit dem Primärkreis phasenstarrten Zusatzspannung bei M nicht nur, wie in den Bildern 33.4 und 33.5 gezeigt, durch einen Kondensator oder eine dritte Spule möglich, sondern sie wird auch zuweilen dem Punkt M vom Primärkreis her durch einen Widerstand zugeführt. Das ändert nichts am Prinzip.

Es gibt noch weitere Demodulatoren, z. B. den φ -Detektor, bei dem durch multiplikative Mischung zweier phasenverschobener Spannungen in einer Nonode (Enneode) eine Demodulation und sehr wirksame Begrenzung erzielt wird, ferner den *mitgezogenen Oszillator* u. ä. Da sie aber bei uns in Rundfunkgeräten nicht angewandt werden, erübrigt sich ihre Erläuterung.

(Fortsetzung folgt)

Die Prüfungsfragen zur 33. Stunde und die Antworten auf die Prüfungsfragen zur 28. bis 30. Stunde stehen auf der nächsten Seite.

Prüfungsfragen zur 33. Stunde:

- 33a: Worin liegt der Unterschied bei der Demodulation frequenzmodulierter und amplitudenmodulierter Wellen?
- 33b: Worin liegt die Besonderheit des Rieggereizes? Wie nennt man ihn noch?
- 33c: Welche Unterschiede im Aufbau weist der Ratiidetektor gegenüber dem Rieggereis auf?
- 33d: Worin liegen die besonderen Vorteile des Ratiidetektors?
- 33e: Wodurch ermöglicht der Ratiidetektor Ersparnisse an Zf-Verstärkung gegenüber anderen FM-Demodulatoren?

Sie verfügen nun, lieber LG-Teilnehmer und FUNKSCHAU-Leser, über die Prüfungsfragen zur 31., 32. und 33. Stunde, und zwar finden Sie die zur 31. Stunde in Heft 23/1966, Seite 741, die zur 32. Stunde in Heft 24/1966, Seite 769, und die zur 33. Stunde vorstehend. Sicher haben Sie die 31. und 32. Stunde in den letzten Wochen so gründlich studiert, daß Sie die Antworten auf die Prüfungsfragen niederschreiben konnten. Nun kommen noch die Antworten auf die Fragen der 33. Stunde an die Reihe; viel Glück!

Wenn Sie die Aufgaben der 31., 32. und 33. Stunde gelöst haben, können Sie sich nunmehr an unserem vorletzten Preisausschreiben beteiligen: Wir prämiieren die besten Antworten auf die Prüfungsfragen dieser drei Stunden. Auch diesmal setzen wir wieder Fachbücher als Preise aus, und zwar erhalten Sie unsere beliebten Fachbücher-Gutscheine, mit denen Sie beliebige Franzis-Fachbücher oder Radio-Praktiker-Bücher erwerben können.

Wir prämiieren wieder die zehn besten Lösungen der drei Aufgabengruppen und setzen folgende Preise aus:

1. Preis: Gutscheine für Franzis-Fachbücher im Wert von **100 DM**,
2. Preis: Gutscheine für Franzis-Fachbücher im Wert von **50 DM**,
3. bis 5. Preis: Gutscheine im Wert von je **20 DM**,
6. bis 10. Preis: Gutscheine im Wert von je **10 DM**.

Bedingungen: Die Antworten auf die Prüfungsfragen der 31., 32. und 33. Stunde bitten wir, recht kurz und treffend formuliert, auf drei getrennten Blättern DIN A 4 niederzuschreiben; jedes Blatt ist links oben mit der genauen Anschrift des Teilnehmers an dem Preisausschreiben zu versehen.

Letzter Einsendetermin: 28. Februar 1967.

Anschrift für die Einsendungen: Redaktion FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.

Bitte beachten Sie folgendes: Durch die Lösung der Prüfungsaufgaben sind Sie gezwungen, den Stoff gründlich zu durchdenken und ihn sich völlig zu eigen zu machen. Deshalb sollten Sie die Prüfungsfragen auf jeden Fall lösen, gleichgültig ob Sie sich an dem Preisausschreiben beteiligen oder nicht. Wenn Sie die Lösungen niederschreiben und an uns einsenden, haben Sie die Chance, Ihre Fachbibliothek zu vervollständigen. Das ist ein schönes und erwünschtes Nebenbei; der Hauptnutzen liegt aber in dem durch die Lösung der Fachaufgaben bewirkten tiefen Eindringen in die Materie. Wir wünschen allen Teilnehmern guten Erfolg!

Nachstehend bringen wir nunmehr die Antworten auf die Prüfungsfragen der 28., 29. und 30. Stunde:

Antworten auf die Prüfungsfragen der 28. Stunde:

- 28a: Man kann die Zwischenfrequenz durch das additive oder das multiplikative Mischverfahren gewinnen.
- 28b: Man braucht stets ein Schaltelement mit nichtlinearer Kennlinie.
- 28c: Bei der additiven Mischung sind beide Frequenzen am selben Steuergitter wirksam, bei der multiplikativen Mischung dagegen an getrennten, gegeneinander abgeschirmten Gittern.
- 28d: Abgesehen von der guten Abschirmung der Antenne gegen die Oszillatorfrequenz kann man automatische Verstärkungsregelung anwenden.
- 28e: Das Rauschen der für multiplikative Mischung eingesetzten Röhren wäre viel zu stark, außerdem ist UKW nur für Bezirksempfang gedacht und bedarf keiner Lautstärkeautomatik. Man verwendet daher nur additive Mischung.

Antworten auf die Prüfungsfragen der 29. Stunde:

- 29a: Man kann Spulen hintereinander- und parallelschalten. Die Berechnung erfolgt nach den für entsprechende Widerstandskombinationen geltenden Formeln. Hierfür ist Voraussetzung, daß die Spulen nicht miteinander verkoppelt sind.
- 29b: Eine mit der schwingenden verkoppelte Spule entzieht ihr Energie. Man muß daher jede Verkoppelung vermeiden, sofern man sie nicht braucht.

- 29c: Für den UKW-Bereich ist fast stets ein sogenannter UKW-Baustein vorgesehen. Dieser wird bei Empfang der klassischen Bereiche abgeschaltet und stromlos gemacht.
- 29d: Den Nf-Verstärker benutzt man häufig als Schallplatten- und Tonbandverstärker.
- 29e: Für Stereowiedergabe benötigt man zwei möglichst genau übereinstimmende Nf-Verstärker mit gekoppelten Lautstärke-einstellern und Klang-Einstellgliedern.

Antworten auf die Prüfungsfragen der 30. Stunde:

- 30a: AVR bedeutet „Automatische Verstärkungs-Regelung“. Ihr Zweck ist in erster Linie, bei Feldstärkeschwankungen von Fernsehern die Lautstärke möglichst konstant zu halten. Daneben ergibt sich der Vorteil, daß beim Durchdrehen der Skala die mit verschiedener Feldstärke einfallenden Sender ungefähr gleich laut hörbar werden.
- 30b: Die Gegenkopplung dient hauptsächlich zur Verminderung von Verzerrungen. Es gibt Spannungs- und Strom-Gegenkopplung.
- 30c: Man kann die Regelspannung am Demodulator abnehmen. Vorteilhafter ist aber vielfach die gesonderte Erzeugung einer Regelspannung durch eine Diode.
- 30d: Transistoren können wie Röhren geregelt werden, und zwar durch Zuführung einer passenden Regelspannung zur Basis. Da der Regelbereich viel kleiner ist, wendet man zumeilen noch eine Dämpfungsdiode an, um die Verstärkung bei Bedarf herabzusetzen.
- 30e: Bei Superhets pflegt man dem Oszillatorkreis ein durch eine Spannung abstimmbares Glied zuzuschalten. Die neueste Art ist der Einbau einer Kapazitätsdiode, deren Kapazität durch eine vom Demodulator abgenommene Nachstimmspannung jeweils so verändert wird, daß Scharfabstimmung erzielt wird.

Turnier für junge Forscher und Erfinder

An gleicher Stelle, in der FUNKSCHAU 1967, Heft 1, Seite 30, berichteten wir über die 400 Einsendungen zu diesem Turnier, zu dem Philips im Vorjahr anlässlich seines 75jährigen Firmenjubiläums aufgerufen hatte. Im Text wurden zwei Bilder erwähnt, aber – aufmerksame Leser werden es sicher bemerkt haben – sie fehlten im Heft. Infolge eines Versehens, wofür wir nicht einmal den oft zitierten Druckfehlerteufel vorschreiben können, sind sie beim Umbruch „unter den Tisch gefallen“. – Um wenigstens die beiden ersten Preisträger vorzustellen, bringen wir nun hier deren Bild.



Die 1. Preisträger, Reinhard Becker und Nicolai Zeidler, und ihr funktionsfähiges Modell eines Lichtbogentriebwerkes für Raketen mit Prüfstand

Neues aus der Elektronik

In dieser Rubrik bringen wir für unsere an dem großen Bereich der professionellen Elektronik interessierten Leser Kurzberichte über Arbeitsergebnisse, deren ausführliche Behandlung in der Zeitschrift ELEKTRONIK zu finden ist. Die Aufsätze über die nachstehend erwähnten Themen sind in der Januar-Ausgabe Nr. 1 enthalten.

Schrittmotoren

In dieser Arbeit werden Wirkungsweise, Systemaufbau und Ausführungsformen der heute üblichen elektrischen Schrittmotoren erläutert, wobei zwischen Schrittmotoren mit Permanentmagnetanker und mit Weicheisenmagnetanker unterschieden wird. Da die rein elektrischen Ausführungsformen hinsichtlich des bei höheren Betriebsfrequenzen erreichbaren zu niedriger Ausgangsdrehmomentes als Leistungsstegler kaum in Frage kommen, wird auch noch der elektrohydraulische Schrittmotor behandelt.

Ausgangseinheit für Rechteckimpulse mit extrem kurzen Anstiegszeiten

Im Rahmen einer Schaltungsbesprechung werden zwei neue Diodenarten in ihrer Wirkung beschrieben. Die Anwendung in der Schaltungstechnik wird anschließend diskutiert. Besonders ausführlich wird die Zusammenwirkung dieser Spezialdioden zum Zweck der Versteigerung der Anstiegsflanken von Rechteckimpulsen behandelt. Die angegebene Schaltung zeichnet sich außerdem durch einen zweckdienlichen Doppelausgang aus, mit dessen Hilfe auf einfache Art Doppelimpulse mit sehr großer Wiederholfrequenz erzeugt werden können.

Ein Multipliziergerät mit Hallgenerator

Beschrieben wird ein Gerät zur Multiplikation zweier zeitlich veränderlicher Größen $X(t)$ und $Y(t)$ im Frequenzbereich 0...200 Hz. Die beiden Faktoren werden auf einen 4-kHz-Träger aufmoduliert, danach multipliziert und anschließend zum $Z(t)$ -Signal phasenstarr demoduliert. Zur Anpassung an verschiedene Meßaufgaben liegen in den Eingängen X - und Y -Verstärker, deren Kennlinien sich durch spannungsabhängige Gegenkopplungsnetzwerke im grundsätzlichen Verlauf degressiv, progressiv oder linear) umschalten und in den einzelnen Arbeitspunkten verändern lassen.

Elektronische Farblicht-Steuerung

Farbiges Licht für Werbezwecke kann man mit Hochspannungs-Leuchtstoffröhren durch additive Mischung aus den drei Grundfarben erzeugen. Die Intensität jeder einzelnen Farbe läßt sich durch eine Phasenanschnittsteuerung mit Thyristoren beeinflussen. Jeder Farbton innerhalb des Farbdreiecks, dessen Eckpunkte die drei Grundfarben sind, läßt sich somit einstellen. Ein guter Effekt entsteht, wenn sich die Farbe ständig kontinuierlich periodisch ändert. Dazu müssen die Lichtströme der drei Grundfarben nach Art eines 3-Phasensystems gesteuert werden. Durch Kombination von zeitlichen und örtlichen Farbwechseln lassen sich besondere Wirkungen erzielen. Die für das Wechsellicht günstigste Kurvenform wird erörtert und analysiert, die elektronischen Steuergeräte werden beschrieben. Das farbige Titelbild des Heftes vermittelt einen Eindruck von der erzielbaren Wirkung.

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12,30 DM einschließlich Postgebühren. Einzelhefte 4,20 DM zuzüglich Versandkosten

Handel versuchte Lagerräumung

Industrie muß erneut drosseln

Schallplatte bucht Umsatzrekorde

Zur Stunde liegen noch nicht alle Zahlen über den wirtschaftlichen Ablauf des Jahres 1966 vor. Als diese Zeilen geschrieben wurden, war gerade erst Weihnachten vorbei, und die befragten Fach-Groß- und -Einzelhändler sagten ziemlich einheitlich: Es hätte schlechter kommen können. Der stückzahlmäßige Fernsehgeräteumsatz des Jahres 1966 konnte von einigen Händlern sogar überboten werden, aber die fühlbare Preisreduzierung hielt das wertmäßige Ergebnis auf Vorjahreshöhe oder knapp darunter, woran auch die erfreulich gestiegenen Verkäufe von Stereogeräten wenig ändern konnten. Die zum Teil rigorose Drosselung des Einkaufs befreite Groß- und Einzelhandel weitgehend von Lagerbeständen, insbesondere bei den Fernsehempfängern. Der Zahlungseingang beim Großhandel und in der Industrie war weiterhin gut, Barzahlung und Skontoziehen nahmen nochmals zu, während der Einzelhandel eine leichte Zunahme der Teilzahlung vermerkte. Auf der anderen Seite hingegen steht der weitere Verfall der Verdienste (Rendite). Obwohl man überall mit weniger Personal auszukommen suchte, stiegen die Kosten weiterhin: die aufs äußerste gedrückten Preise aber brachten oft kaum die Handlungskosten herein.

Der Grund dieser Entwicklung lag zu einem Teil bei der nicht den Markterfordernissen angepaßten Produktion von Fernsehempfängern und z. T. auch von Reise- und Taschengeräten. Wenn unsere Information richtig ist, dürfte die Industrie per 31. Dezember mit ungefähr 435 000 lagernden Fernsehgeräten in das neue Jahr gegangen sein, das sind etwa 60 000 mehr als sie an der Schwelle des Jahres 1966 hatte. Diese Menge ist im Hinblick auf die allgemein zu erwartende Entwicklung in diesem Jahr bedenklich und führte zu einer nochmaligen eingehenden Überprüfung der Fertigungspläne in den Fabriken. Schon im Dezember drosselten die meisten Hersteller drastisch; die Meldungen über Kurzarbeit häuften sich, und stiller Personalabbau war die Regel in so gut wie allen Fabriken.

Die Leitung eines jeden Unternehmens muß individuell und allein auf Grund der Marktsituation und ihrer Erfahrungen entscheiden, welche Produktionsmenge sie für 1967 plant. Der Schwerpunkt liegt eindeutig bei billigen Empfängern bis zum Bruttopreis von etwa 600 DM; daran wird sich auch diesmal nichts ändern. Einige Hersteller erwarten ihr Heil im verstärkten Bau von portablen Zweitgeräten. Die Beurteilung der Verkaufsaussichten in diesem Jahr reichen von tiefem Schwarz bis zu leichtem Rosa. Allgemein wird ein

Blick in die Wirtschaft

Absatz von 80 000 Farbgeräten als ziemlich sicher angesehen. Aber wie viele Schwarzweißgeräte dürfen aufgelegt werden?

Eine — zugegeben recht realistische — Rechnung sieht wie folgt aus (alle Zahlen in Millionen Stück):

Abzusetzen sind 1967 etwa 2 Millionen Geräte (neue Teilnehmer 1,0, Ersatzgeräte 0,4, Zweitgeräte 0,1, Export 0,4, Lagerauffüllung des Handels 0,1). Diese Menge wird gestellt durch 1,7 Neuproduktion, 0,5 Import und 0,25 Lagerabbau)

Das hieße aber nichts anderes als eine Produktionsenkung in diesem Jahr um weitere 0,55 Millionen Stück. Diese bittere Pille, die in Wahrheit einer sehr kostengünstigen Kapazitätsausnutzung gleichkäme, würde etwas durch das anlaufende Farbfernsehgerätegeschäft versüßt werden; jene 80 000 Farbempfänger entsprechen wertmäßig mindestens 250 000 Schwarzweißgeräten.

Selbst wenn vorstehende Rechnung etwas zu hart ausfällt — es bleibt die Tatsache bestehen, daß die Branche es 1967 nicht leicht haben wird; vieles hängt natürlich von der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung ab

Ein völlig anderes Bild bot die Schallplattenindustrie; sie buchte einen Zuwachs.

Zwar wird sich auch hier ein endgültiges Urteil erst in einigen Wochen fällen lassen, denn mehr noch als auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik hängt das Gesamtergebnis von Schallplattenherstellung und -verkauf vom Monat Dezember ab („Die Schallplatte ist das Geschenk der letzten Stunden vor Heiligabend“).

Die ersten 10 Monate des Jahres 1966 deuteten aber schon auf ein gutes Jahr hin: es wurden mindestens 12 % mehr Schallplatten hergestellt als im gleichen Zeitraum 1965. Die Langspielplatte (LP) mit 30 cm Durchmesser nahm nochmals einen steilen Aufschwung, nicht zuletzt dadurch, daß immer mehr Unterhaltungsmusik und Schlagerzusammenstellung auf LP erschienen. Subskriptionen mit teilweise erstaunlich hohen Nachlässen kurbelten das Geschäft ebenso an wie der Werbeverbund zwischen fast allen großen Zeitschriften und der Schallplattenindustrie („Hör-zu-Platten“, „Stern-Platten“ usw.) und der Vertrieb über die Schallplattenklubs. Die vielgekauften 9,80-DM-Preisklasse scheint ein Schrittmacher der Langspielplatte überhaupt zu sein. Nur noch wenig Bedeutung haben die 25-cm- und die 17-cm-LP, dagegen hält sich die 17-cm-Einschlagplatte („Single“) einigermaßen; sie ist so recht die Platte der jungen und jüngsten Schlagerfreunde geworden; hier dominieren ausländische Komponisten und Interpreten

K. T.



Signale

Anderswo ist es ebenso

„Können die Verantwortlichen etwas tun, um die Vorträge (oder die Vortragenden) zu prüfen, ehe man sie auf die wehrlosen Zuhörer losläßt? Wir wünschten, sie könnten es, denn es ist unsere traurige Erfahrung, daß heutzutage viele Vorträge aus diesem oder jenem Grund daneben gehen. Oft ist es einfach die Art des Vortrages: zu schnell abgelesen und die viel zu dunklen, undeutlichen Diapositive zum Schluß, weil die Zeit natürlich überschritten wurde, im Eiltempo durch den Projektor gejagt. Und während des gesamten sogenannten Vortrages war der Saal stockdunkel — dabei sollte es doch die Aufgabe des Vortragenden sein, das Auditorium wach zu halten...“

So etwa klagte vor einiger Zeit die englische Elektronik-Fachzeitschrift „Systems and Communications“. Bei uns ist das natürlich nicht so, bei uns ist es anders, nämlich oft noch schlechter. In unseren Symposien und Tagungen, jedenfalls in denen, die der Chronist besuchte, gibt es meistens von vornherein zu viele Vorträge (man will ja niemanden abweisen...), so daß die Diskussion, die manchmal interessanter als der Vortrag selbst ist, zu knapp ausfällt. Wenn dann noch vom Vortragenden die Zeit überschritten wird, ist es ganz schlecht. Oder irgendwer steht im großen Saal während der Diskussion auf und sagt sein Sprüchlein. Niemand versteht ihn, denn der Mann mit dem Mikrofon auf der langen Stange kommt zu spät. Lähmendes Entsetzen aber breitet sich aus, wenn einer der liebenswerten Japaner auf dem Podium erscheint, obwohl man einen hochinteressanten Beitrag erwarten darf. Aber der sehr kenntnisreiche Gentleman aus dem Fernen Osten bedient sich eines Englisch, das so gut wie unverständlich ist. Mögen wir ein wenig übertreiben — alte Tagungs-Hasen werden wissen, was wir meinen.

Aus dem Ausland

Großbritannien: Die Radio Corporation of America und die Firma Motorola führten letzthin in England, ebenso wie später im Bundesgebiet, das Kassettensystem Stereo 8 mit dem Achtspur-Tonband vor. Zur Zeit sind 400 Kassetten mit je 80 Minuten Stereo-Aufzeichnung lieferbar; sie kosten durchweg etwas mehr als die gleiche Spielzeit auf Langspielplatten kosten würde. Motorola offeriert Abspielgeräte für das Heim und für das Auto.

Japan: Mit dem 13. Platz auf der Weltrangliste der größten Elektrofirma der Welt ist Matsushita Electric, Osaka, der größte Elektrik- bzw. Elektronik-Konzern Japans. Die 1918 von Konosuke Matsushita gegründete Firma erreicht einen Jahresumsatz von (umgerechnet) 3,2 Milliarden DM, beschäftigt in 74 Fabriken über 60 000 Mitarbeiter und exportiert für 372 Millionen DM (1965). Erst kürzlich machte das Unternehmen, das in den USA unter dem Markennamen Panasonic, in der übrigen Welt unter National verkauft, durch die radikale

Abwendung vom traditionellen japanischen Lohn- und Gehaltssystem von sich reden. Monatlich verlassen etwa 60 000 Fernseh- und 2,7 Millionen Rundfunkempfänger die Fabriken, wobei zu bemerken ist, daß Matsushita keine Spielzeugradios herstellt. Die Firma hat eine besonders starke Stellung auf den Gebieten elektrische Haushaltgeräte, Installationsmaterial und Batterien.

Österreich: Wie bereits im letzten Heft berichtet, fand am 13. Dezember in Wien eine große Secam-Farbfernsehvorführung statt. Die französische Industrieabordnung wurde von Sonderbotschafter Deniau geleitet, auch der Erfinder des Secam-Systems, Henri de France, war anwesend. In Gegenwart des österreichischen Verkehrsministers Dr. Weiß, des Staatssekretär Dr. Bobleter, Vertretern des österreichischen Rundfunks und der elektronischen Industrie wurden Dokumentar- und Kulturfilme in Farbe vorgeführt. Berichten von Teilnehmern zufolge überzeugte die Farbqualität nicht in allen Fällen. Die Franzosen verbanden die Vorführung in nun schon gewohnter Weise mit gewissen wirtschaftlichen Versprechungen und politischen „Hinweisen“, wobei die von Österreich angestrebte Eingliederung in den Gemeinsamen Markt (EWG) eine Rolle spielte. Man erfuhr bei dieser Gelegenheit, daß die französische Industrie einen kombinierten Pal/Secam-Empfänger konstruiert, dessen technische Einzelheiten und Preis jedoch nicht genannt wurden. Frankreich versucht Österreich auch mit dem Hinweis auf die Mittelstellung des Landes im ost-westlichen Fernseh-Programmaustausch für Secam zu gewinnen (der Osten hat sich, wie man weiß, für Secam entschieden), indessen sprechen sich die österreichische Geräteindustrie und die Experten des Rundfunks wegen des sehr ausgedehnten Programmaustausches mit dem Pal-Farbfernsehland Bundesrepublik und wegen der technischen Überlegenheit des Pal-Verfahrens sehr für dieses aus.

USA: Nachdem sich auch die kleineren Fernsehsender der USA Farbfernsehstudios einrichten, um selbst Sendungen produzieren zu können, steigt der Bedarf an Farbkameras sprunghaft. Die Radio Corporation of America (RCA) wird bis zum Frühjahr 300 davon ausgeliefert haben; zur Zeit beträgt der Liefererkostendruck 30 Millionen Dollar. Eine Farbfernsehkamera vom Typ TK-42 mit vier Aufnahmeröhren kostet 80 000 Dollar.

Als erstes Unternehmen hat die General Electric Co. Tunnelioden mit einem Stückpreis von unter 1 Dollar herausgebracht. Sie werden mit den Bezeichnungen TD 700 und TD 700 H Line geliefert. Spitzenströme: 0,5–1,0–2,2–4,7 bis 10 mA.

Auf eine gute Idee kam die Radio Corporation of America. 1931 verschickte sie die erste Nummer ihrer Hauszeitschrift *Broadcast News*, die sich in der Folge mit Rundfunk- und später auch mit Fernsehstudio-Einrichtungen befaßte sowie mit Sendern, Antennen, Masten usw. Im Herbst 1966, also 35 Jahre später, gab sie einen genauen Nachdruck dieses ersten dünnen Heftes heraus und legte ihn der gewichtigen Nummer 130 von *Broadcast News*, Ausgabe Oktober 1966, bei. Allein der Unterschied in der grafischen Gestaltung ist verblüffend.

Mosaik

70 Fernsehender und 126 Umsetzer hatte die Deutsche Bundespost am 1. Dezember des Vorjahres für das Zweite Deutsche Fernsehen fertiggestellt; etwa 80 v. H. der Bundesbevölkerung wohnen im Versorgungsgebiet dieser Sender. Für das Dritte Programm wurden bisher 44 Sender aufgestellt; Versorgungsgrad: 62 %.

Letzte Meldung

Der neue 400-kW-Mittelwellensender München-Ismaning des Bayerischen Rundfunks wird etwa Mitte 1968 betriebsbereit sein und auf der Exklusivfrequenz 1602 kHz arbeiten. Die Lieferung der Anlage wurde wie üblich öffentlich ausgeschrieben. Den Zuschlag erhielt die Siemens AG, die aber wegen Einstellung des eigenen Großsenderbaues einen von RIZ, Zagreb/Jugoslawien, gefertigten Sender installieren wird.

45 Stunden Farbfernseh-Programmvorrat hat der Westdeutsche Rundfunk bereits heute in seinen Archiven aufgestapelt. Das erklärte Fernsehdirektor Dr. H. J. Lange auf einer Pressekonferenz in Köln nach seiner Rückkehr von einer Studienreise in die USA und nach Japan. Er sagte ferner, daß man in Japan bei der Produktion von Farbfernsehprogrammen im Durchschnitt mit einem zeitlichen Mehraufwand von 50 % und einem finanziellen von 30 % gegenüber einer vergleichbaren Schwarzweiß-Produktion rechnet.

Jährlich 15 Millionen DM will der Bayerische Rundfunk zwischen 1967 und 1972 investieren. 1967 müssen für rund 11 Millionen DM Ersatzinvestitionen geleistet werden, darunter fallen die Verstärkung des Mittelwellensenders Ismaning bei München auf 400 kW, die Verlegung des Mittelwellensenders Nürnberg auf den Dillberg und Verstärkung auf 100 kW, die Ausgaben für das Farbfernsehen in Höhe von 3,46 Millionen DM, die Verbesserung der Fernsehversorgung für 2,3 Millionen DM sowie Ausgaben für die Stereophonie in Höhe von nur 0,56 Millionen DM.

Der Fernsehgroßsender Langenburg, Kreis Crailsheim, wurde von der Deutschen Bundespost noch kurz vor Weihnachten für das Zweite Fernsehprogramm in Betrieb genommen. Er strahlt mit 250 kW effektiver Leistung in Kanal 28. Am gleichen Standort wird später ein ebenso starker Sender das Dritte Programm in Kanal 42 übertragen.

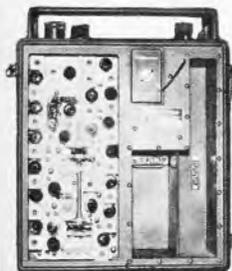
Im Juli will die British Broadcasting Corporation auf der Welle 247 m mit einem populären Nur-Schlager-Programm beginnen und damit das „Erbe“ der bis dahin wahrscheinlich verstummten Piratensender vor den Küsten Englands übernehmen. Ferner darf die BBC, wie aus dem noch vor Weihnachten veröffentlichten Weißbuch der Regierung hervorgeht, zunächst neun UKW-Sender für lokale Zwecke in Betrieb nehmen. Wenn dieses Experiment, das Ende 1967 beginnen wird, glückt, dürfte die Zahl der Lokalsender, die frei von Werbung sind, allmählich auf 150 gesteigert werden. Weitere Erklärungen im Weißbuch der Regierung: keine allgemeine Gebührenerhöhung vor 1968, aber Verdoppelung der Teilnehmergebühren für die Besitzer von Farbfernsehgeräten auf rund 110 DM pro Jahr (!) — keine Ausdehnung der Sendezeiten der Rundfunk- und Fernsehprogramme gegenüber dem heutigen Stand.

Das Institut für Rundfunktechnik, München und Hamburg, besteht in diesen Tagen zehn Jahre. Es wurde ursprünglich von der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten gegründet, wird aber heute von der ARD und dem Zweiten Deutschen Fernsehen gemeinsam getragen. In beiden Niederlassungen wird technisch-wissenschaftliche Forschung betrieben, wobei zur Zeit selbstverständlich das Farbfernsehen und die Stereophonie im Vordergrund stehen. Leiter der Niederlassungen sind Professor Dr. Richard Theile in München und Dr. Heinrich Kösters in Hamburg.

Sonderangebot 1967



UKW-Sende-Empfänger ARC 1 Hochstabiler Sende-Empfänger, Frequ.-Ber.: 100–156 MHz. Dieses Gerät ist also im Originalzustand schon für das 2-m-Band zu verwenden. 28 Röhren in der Sende-Endstufe sind 2 Röh. 822 A Gegentakt-Modulator für AM-Modulation, Sende- und Empfangsteil quartzesteuert, 2 separate Empfangsteile eingehaut Koaxrelais zur Antennenschaltung, Collins-Schnellabstimmung, benötigte Quarze für das 2-m-Band 8,0 bis 8,116 MHz. Dieses Gerät kann mit wenigen Mitteln auf Grund seiner Konstruktion für den gesamten Frequ.-Bereich durchstimmbare gemacht werden. Schaltbild für das benötigte Zusatzgerät wird geliefert. Die Geräte sind gebraucht, jedoch in gutem Zustand. Röh. soweit vorhanden werden mitgeliefert. Mit Schaltbild **125.—**



Lorenz-Funksprechgerät A, kompl., m. Röh., ohne Quarze, Frequenz: 172 MHz, mit Umhauanleitung für 144 MHz, Reichweite bei günstigem Standort 50 km und mehr **Amateur-Nettopreis 98.50**



WS 19 Mark III Sendeempfänger, der ideale Amateur-Transceiver für 80 m und 40 m, kompl. m. Röh. sowie Schaltbild **120.—**

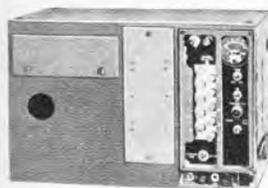
WS 19/SB, dito, mit Defekten **65.—**

Linearverstärker RF Nr. 2, bringt Sendeleistung des WS 19 von 25 W auf 70 W. Auch für andere Geräte zu verwenden, kpl. m. Röh., neu **98.—**



BC 659 14-Röh.-Sendeempfänger, Frequ.-Ber.: 27 bis 39 MHz, Sendeleistung 1,5 W, Reichweite ca. 30 km, kpl. m. Röh. und Schaltbild **69.50**

Autostromversorgung P 138, für obigen Sender, für 12 oder 24 V, m. Röh. u. Zerkhacker **31.50**

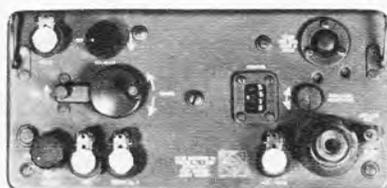


BC 683 A hochempfindl. KW-Empfänger, Frequ.-Ber.: 20–28 MHz, sehr gut geeignet zum Vorschalten eines 2-m-Converters oder zur Überwachung des 11-m-Bandes, kpl. m. Röh. u. Schaltbild **79.50**

BC 683, dito, jedoch 27–39 MHz **79.50**

BC 684 A 25-W-Sender, Frequ.-Ber.: 20–28 MHz, quartzesteuert, m. allen Röh. u. Schaltbild **69.50**

BC 684, dito, jedoch 27–39 MHz **69.50**

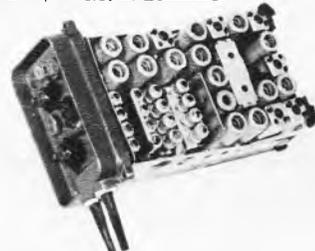


BC 1000 UKW-Transceiver, Frequ.-Ber.: 40–48 MHz, durchstimmbare, 18 Miniatur-Röh., Empfänger Doppelsuper, 1. ZF: 4,3 MHz, 2. ZF: 2,5 MHz. Gerät in gutem Zustand mit allen Röh. und Quarzen sowie Batterieunterteil, Antenne und Schaltbild **95.—**

BC 1000 B, kpl. m. Röh. und Quarzen, ohne Batterieunterteil, Ant. m. leichten Gebr. Schäden **69.—**

BC 1000 S, kpl., Gerät ohne Gehäuse, ungeprüft, m. Röh. und Quarzen **54.50**

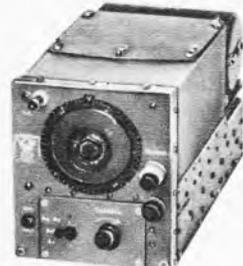
BC 1000 OK, Gerät ohne Röh. und Quarze, jedoch mit 5fach-Drehko und sämtl. Bandfiltern, zum Ausschichten **19.50**



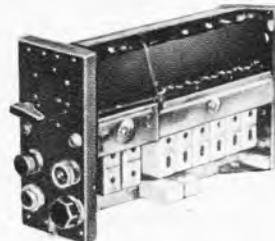
WS 88 14-Röhren-Sendeempfänger, Frequ.-Ber.: 40 bis 48 MHz, darin 4 Kanäle quartzesteuert. Mit diesem Gerät kann auf den BC 1000 gearbeitet werden, außerdem kann das Gerät mit wenigen Mitteln auf das 10-m-Amateurband umgerüstet werden. Sendeleistung ca. 300 mW. Kpl. mit allen Röhren, Quarzen und Schaltbild. Zustand neuwertig, überprüft **59.—**
Dazu passende Autostromversorgung, 12 V **49.—**



WS 38 Sende-Empfänger, Frequ.-Ber.: 7,3–9 MHz, Sender u. Empf. durchgehend und im Gleichlauf durchstimmbare. Röh. ATP 4, Sendeendstufe ARP 12, HF-Verst. ART 12 Mischer und Oszillator, ARP 12 ZF-Verstärker, Modulationsart: A 3, Sendeleistg. ca. 2,5 W. Sende-Empf.-Umschaltung durch eingeb. Relais mit dazugehöriger Autostromversorgung für 12 V, die eine zusätzliche Endstufe enthält, kpl. mit allen Röh., Zerkhacker und Verbindungskabel in sehr gutem Zustand u. Bedienungsanleitung **64.—**



KW-Sender BC 457, Frequ.-Ber.: 4–5,3 MHz. Röh.: 1626, 1629, 2 x 1625, Sendeleistg. A 1 40 W, in A 2 und A 3 20 W, kpl. mit Schaltbild, Zustand neu **115.—**

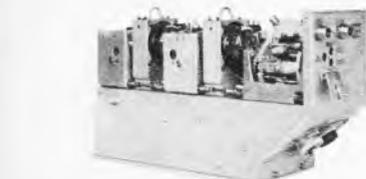


70-MHz-Flugfunkempfänger 1913, Frequ.-Ber.: 79 MHz, 18 Röh., der Miniaturserie in Baustein-Aufbau, kpl. mit Röh. in Orig.-Verpackung, garantiert fabrikneu **128.—**

Für exakte Beschreibung obiger Geräte Katalog anfordern.



Telefunken-Sender 80 D 2 S, 25-W-UKW-Sender, mit Röh.: EL 152, Sende-Frequ.: F 0–87,5 MHz, kann m. wenig Aufwand durch Verdopplg. auf 144 MHz umgeb. werden. Alle Stufen sind auf separaten Bausteinen aufgebaut. Sendearrt: F 3, beheizter Thermostat. Röhrensatz, bestehend aus: EAA 91, ECH 42, 3 x EF 80, ECL 113, FL 152. Kpl. m. Röhren, deutschsprach. Handbuch u. 2 Quarzen **85.—**



UKW-Sender BC 950 A, Frequ.-Ber.: 100–156 MHz, ohne Änderung für 2-m-Amateurfunk zu verwenden. Als Senderö. finden 2 x 832 A Verwendung. Sendeleistg. 30 W AM, Eingeb. Gegentaktmodulator, eingeb. Koaxrelais und Normanschlußboxen, f. Sender u. Empf. Kpl. mit Röh. und Schaltbild u. in sehr gutem Zustand **145.—**

BC 728 Drucktasten-Grenzwellenempfänger, Frequ.-Ber.: 2–6 MHz, auch für 80-m-Amateurband sehr gut geeignet. 7 Röhren, Stromversorgungsteil für 6 V und 12 V DC sowie für 6,3 V AC. Kpl. m. Röh. und Zerkhacker sowie Ersatzröhrensatz und -zerkhacker in Orig.-Verpackung, mit Schaltbild **79.50**

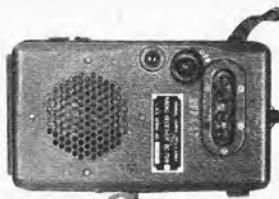
BC 653 KW-Sender, für 250 W CW, eingeb. Modulator, Frequ.-Ber.: 2–4,5 MHz, also 80-m-Band Röh.: 1613 VFO, 1613 Modulator, 807 Treiber, 2 x 814 Parallel-PA. Kpl. mit Schaltbild **225.—**

Orig.-Umformer für 12 V **45.—** **24 V** **35.—**

BC 375 und BC 191 KW-Sender, Hochleistungs-Sender für 1,5–12,5 MHz Sendeleistg. 100 W, 5 Röh. Kpl. mit Schaltbild, ohne Einschübe **195.—**

desgl. BC 191 A, mit erhöhter Sendeleistung ca. 200 W **275.—**

Netzteile für obige Sender, 220 V **225.—**



AEG-Telefunken-Sprechgarnitur DH 582, hochwertige Sprechgarnitur mit dyn. Kopfhörer und dyn. Mikrofon. Frequ.-Ber. des Kopfhörers 20–20000 Hz. Imp. passend für niederohmige Ausgänge, Mikrofon für Nahbesprechung. Frequ.-Ber.: 80–15000 Hz, Impedanz 2000 Ω. Für alle Funkgeräte, interne Sprechverbindung, Kommando-Anlagen, geeignet. Fr. Listen-Preis 66.—

1 St. **39.50** 3 St. à **36.50** 5 St. à **35.—** 10 St. à **32.—**



UKW-Sende-Empfänger VHF 12, 4-W-Sende-Empfänger für AM-Modulation. Frequ.-Ber.: 60 bis 94 MHz, 14 Röh. der Miniatur-Bauserie z. B. EF 90, kpl. mit Röhren, eingehautem Gehäuse **230.—**

Lautspr., Meßinstrument, in sehr gutem Zustand, mit Schaltbild

Lieferung per Nachnahme nur ab Hirschau. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.—, sonst Aufschlag 5.—, Katalog gegen Voreinsendung von 1.—.

Klaus Conrad

8452 Hirschau/Bay., Abt. F 2, Ruf 0 96 22/2 24, Filiale 85 Nürnberg, Lorenzerstr. 26, Ruf 22 12 19

ACHTUNG! Telecon-Sprechfunkgerät für Fahrzeuge im 27-MHz-Band



ganz neu!

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

- Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!
- 14 Transistoren! ● 2 Kanäle!

Preis DM 980,- (1 Kanal bequartz!) mit Einbaubehälter

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:
Hessen, Rheinland-Pfalz: Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schiag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26

Saar: Saar-Sprechfunkanlagen-GmbH, 66 Saarbrücken 1 Gersweiler Str. 33-35, Tel. 06 81/4 64 56

Bayern: Hummel Handels-Gesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75

Nordrhein-Westfalen: Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 31 63 91

Baden-Württemberg: Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80

Berlin: Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07

Niedersachsen, Schleswig-Holstein: TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2, Tel. 67 48 94

Schweiz: Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 5712 47

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 1,5mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10 - 65 mm (je mm steigend) lieferbar. DM 11,- bis DM 58.30

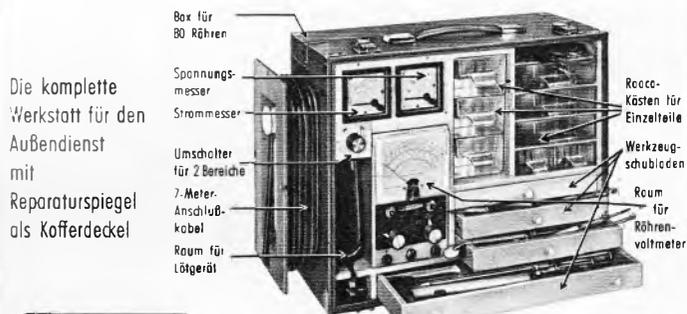
Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399



W. NIEDERMEIER
8 MÜNCHEN 19
 GUNTHERSTRASSE 19
 TELEFON 5167029



BERNSTEIN Assistent - die tragbare Werkstatt



Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel

- Box für 80 Röhren
- Spannungsmesser
- Strommesser
- Umschalter für 2 Bereiche
- 7-Meter-Anschlußkabel
- Raum für Lötgerät
- Recco-Kästen für Einzelteile
- Werkzeugschubladen
- Raum für Röhrenvoltmeter

BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 6 20 32

BLAUPUNKT-AUTORADIO 1967

| Neue Preise | Hildesheim | 93.- | Bremen | 113.- |
|-------------|-------------------|-------|-------------|-------|
| | Hamburg | 147.- | Stuttgart | 155.- |
| | Mannheim mit UKW | 155.- | Essen | 182.- |
| | Heidelberg | 170.- | Frankfurt K | 220.- |
| | Köln K, automatic | 360.- | | |

6 Monate Werksgarantie. Zubehör und Hirschmann- oder Bosch-Antennen für zahlreiche Fahrzeugtypen sofort ab Lager lieferbar.

| | | | |
|-----------------------|-------|----------------------------|-------|
| Kofferradio Diva | 148.- | Derby 660 | 199.- |
| Riviera Omnimat 95800 | 240.- | Halterung für alle Modelle | 31.- |
| | | Netzteil | 28.- |

Nachnahmeversand an Händler und Fachverbraucher ab Aachen. Prospekte und weitere Angebote, auch über sämtliche Autoradio-Einbausätze auf Anfrage kostenlos.

WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung, 51 Aachen, Postf. 865. Tel. 3 67 26

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen - ohne hohe Kosten - die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik - Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**
 Abt. 1, 8031 Güntering/Post Hechendorf

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 | 3.30 | 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
 Außerd. lieferbar in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-46

Mindestabnahme 10 Stück, sonst 10% Aufschlag, Versand unfrei - Kassapreise

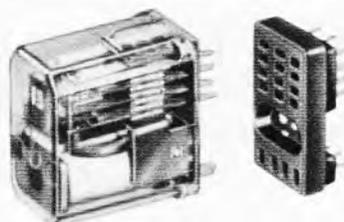
Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat
 Bond 240 Ω versilbert 1/0 14.20 | Schaumst. 240 Ω vers. 1/0 27.90
 Schlouh 240 Ω versilb. 1/0 23.90 | Koax 60 Ω versilb. 1/0 49.90

Fernsehgeräte
 Philips Bellini 59 cm 469.-
 Philips Tizian 59 cm 470.-
 Philips Michelangelo 65 cm 639.-
 Telefunken 216 T 488.-
 Telefunken 236 T 539.-
 Gaeztl Pfalzgraf 1096-59 cm 525.-

Plattenspieler - Musikschränke
 Tischplattenwechsler WT 50 96.-
 Wechsler Electrophon 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 095 61/41 49, Nachn.-Versand

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
 HOLZSTRASSE 28-30

1-A-Silizium-Gleichrichter

- Miniaturbauform
- Stoßstrom 30 A
- Sperrstrom 10 μ A ($t = 25^\circ\text{C}$)
- Arbeitstemp. -65°C bis $+175^\circ\text{C}$

| Stückpreis bei Abn. v. | 1—99 | ab 100 | Stückpreis bei Abn. v. | 1—99 | ab 100 |
|------------------------|------|--------|------------------------|------|--------|
| | DM | DM | | DM | DM |
| IN 4001 — 50 V | 1.20 | 1.10 | IN 4005 — 600 V | 2.— | 1.80 |
| IN 4002 — 100 V | 1.25 | 1.15 | IN 4006 — 800 V | 4.10 | 3.90 |
| IN 4003 — 200 V | 1.25 | 1.20 | IN 4007 — 1000 V | 6.50 | 5.80 |
| IN 4004 — 400 V | 1.30 | 1.25 | | | |

Sofort ab Lager lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

In der SCHWEIZ: DIMOS AG, ZÜRICH, Badener Straße 701, Telefon 62 61 40

HACO-VERSAND bietet mehr:

Stolle UHF-Flächenant. K 21—60
FA 2/45 10,5 dB DM 13.45
FA 4/45 12,5 dB DM 24.50

Stolle -MULTIPLEX Kanal 21—60
LAG 27/45 15 dB DM 47.—
LAG 19/45 12 dB DM 38.—
LAG 13/45 10,5 dB DM 27.—
LAG LA 13/45 Kanal 21—60 DM 17.95
LAG LA 17/45 Kanal 21—60 DM 22.90
LAG LA 25/45 Kanal 21—60 DM 33.35

Stolle VHF-Antennen (1. Programm)
4 El. K 5—12 7.35 6 El. K 5—12 13.70
10 El. K 5—12 19.75 13 El. K 5—12 26.70
Alle STOLLE-Antennen sind mit Anschluß 60 oder 240 Ohm.

Stolle -Antennenfilter
Masfilter oben 240 Ohm DM 7.65
Masfilter oben 60 Ohm DM 8.10
Gerätefilter unten 240 Ohm DM 4.72
Gerätefilter unten 60 Ohm DM 5.85

Stolle -Kabel
Bandkabel versilbert DM 13.50%
Bandkabel vers., verst. DM 16.50%
Schlauchkabel versilbert DM 24.—%

Schaumstofflg. vers. DM 28.—%
Koaxkabel 60 Ohm, blank DM 50.—%
Koaxkabel 60 Ohm, vers. DM 58.—%
Koaxkabel 1,4, blank DM 62.—%
Koaxkabel 1,4, vers. DM 65.—%
Steckrohre 2 m feuerverz. DM 6.50
Steckrohre 1,50 m feuerverz. DM 5.—

HIRSCHMANN-Zimmerantennen
ZIFA 100 a 1. Programm DM 15.—
ZIFA 40 a 2. + 3. Progr. DM 14.50
ZIFA 34 a 1., 2. + 3. Pr. DM 21.—
ZIFA 35 1., 2. + 3. Pr. DM 25.—

HACO-VERSAND hat ständig ein gut sortiertes Lager in:

Siemens-Röhren, Siemens-Bildröhren
Beyschlag-Widerständen
Wima-Kondensatoren
EROID-Kondensatoren
Autoantennen der Firmen: Hirschmann, fuba und Bosch.
Gemeinschaftsantennen der Firmen Wisi und fuba

Fordern Sie bitte bei Bedarf Sonderliste.
HACO-VERSAND
468 Wanne-Eickel · Schulstraße 21

KÄLTE-SPRAY 75



zur raschen Feststellung von thermisch bedingten Aussetzfehlern 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 .

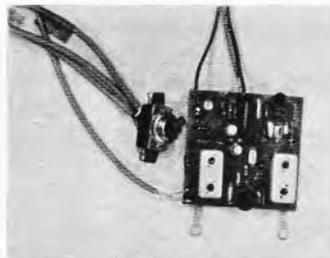
Fordern Sie bitte weitere kostenlose Unterlagen mit Anwendungsbeispielen und den Kontaktbrief Nr. 3.

KONTAKT CHEMIE

7550 RASTATT · WESTERN-GERMANY · POSTFACH 52 · TELEFON 42 96

Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)

Größe 60x60x20mm
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

Normatest

Kleines Vieltachmeßgerät mit Drehspul-Spannbandmeßwerk
40 Meßbereiche, hoher Innenwiderstand 20 000 bzw. 40 000 Ω/V , für Gleich- und Wechselstrom, Gleich- und Wechselspannung, Widerstand, Temperatur, Aussteuerung.

Das ideale Meßgerät für Montage und Service DM 119.—



Ausführliches Prospektmaterial erhalten Sie kostenlos.



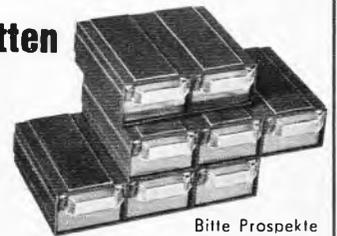
Merkur Radio Versand

Groß- und Einzelhandel - Import - Export
spez. Röhren und Meßgeräte
1 Berlin 41 (Steglitz), Schützenstraße 42, Telefon 72 90 79

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 Grönsdorf, Post Haar, Brunnsteinstraße 12, Telefon 08 11 / 46 60 35

Zum Tauchlöten
Lötzinn
»oxydfrei«

.. als Flux
Kolophonium-
Löttinktur
Nr. 400



Wilhelm Paff
Wuppertal-
Barmen

STANNOL-
LÖTMITTEL
FABRIK



HAMEG - Meßgeräte

Eine Klasse für sich!

Auf Wunsch bequeme Teilzahlung
10% Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten

Universal-Oszillograph HM 107



Mit Y-Verstärker, max. Empfindlichkeit 20 mVss/cm
Frequenzbereich:
2 Hz—5,0 MHz (— 6 dB)
3 Hz—3,5 MHz (— 3 dB)
Eichstellungen: 0,1 — 0,3 — 1 — 3 Vss/cm
X-Verstärk.: Empf. 1000 mVss/cm
Frequenzbereich:
1 Hz—1,5 MHz (— 6 dB)
2 Hz—1,0 MHz (— 3 dB)
Kippfrequenz: 8 Hz—500 kHz in 7 Stufen.
Röhren: EC 92, EF 184, ECC 85,

ECC 85, PCC 88, EZ 80, Bildröhre DG 7—32.
Maße: 150 x 207 x 240 mm. DM 400.—
Bausatz komplett montiert ohne Röhren mit Bau-
beschreibung DM 238.— Sonderzubehör wie HM 108.
Mit Y-Verstärker, max. Empfindlichkeit 50 mVss/cm

Breitband-Oszillograph HM 108

Mit Y-Verstärker, max. Empfindlichkeit 50 mVss/cm
Frequenzbereich: 0—7 MHz (— 6 dB)
0—5 MHz (— 3 dB)
Eichstellung in 12 Bereichen von 0,05—30 Vss/cm
Eingangsimpedanz: 1 MΩ/40 pF
X-Verstärker: Empf. 1000 mVss/cm
Frequenzbereich: 2 Hz—1,5 MHz (— 6 dB)
3 Hz—1,0 MHz (— 3 dB)
Kippfrequenz: 10 Hz—500 kHz in 7 Stufen mit Fein-
regelung 1 : 5 je Stufe, eingeb. Rücklaufverdünnung,
Synch.-Arten + int., — int., ext.
Röhren: EF 184, EF 184, ECC 85, ECC 85, ECC 85,
ECC 85, PCC 88, Bildröhre DG 7—32.
Maße: 150 x 207 x 240 mm. Abbildung wie HM 107.

Sonderzubehör: Teilerkopf (10 : 1) HZ 20 DM 24.—
Demodulatorkopf HZ 21 DM 24.—

Trigger-Oszillograph HM 212

Mit Y-Verstärker, max. Empfindlichkeit 50 mVss/cm
Frequenzbereich: 0—10 MHz (— 6 dB)
0—8 MHz (— 3 dB)
Eichstellung in 12 Ber. von 0,05—30 Vss/cm ± 3%.
Zeitablenkung:
selbstschwing. Generator in 10 Stufen, regelbar 4 : 1,
Frequenzbereich 2 Hz—100 kHz, Generator getriggert
in 10 Stufen zeitgerecht; Synchronisierbereich 1 gHz
bis 5 MHz; Triggerbereich 1 Hz—1,5 MHz; Trigger-
niveau einstellbar, autom. Triggerung, Synchron. u.
Trigg. pos., neg., ext.
X-Verstärk.: Empf. max. 1 Vss/cm
Frequenzbereich:
0—700 kHz (— 6 dB)
0—400 kHz (— 3 dB)
X-Amplitude 3 : 1 stetig regelb.
Röhren: ECC 82, 3 x ECC 85, 2 x
ECC 88, ECC 82, 3 x EF 184, EY 86,
EZ 81, Strahlr. v. Tel. D 13—42 GH
(Plansch.)
Maße: 207 x 312 x 400 mm
DM 880.—
Teiler HZ 20/12 DM 24.—
Demodulator HZ 21/5 DM 24.—



Sonderzubehör für HM 107/108/212

Verstärker HZ 27

Transistorisiert, zur Aufzeichnung kleiner Wech-
selspannungen im Bereich 2 Hz—250 kHz. Max.
Verst. 100fach (umschaltbar 10fach). Eingangs-
impedanz 1 MΩ/20 pF, Betriebsspannung 9 V/
0,4 mA. Maße: 30 x 40 x 80 mm DM 80.—

Universal-Röhrenvoltmeter HM 103

Zur Messung pos. u. neg. Gleichspann. bis 1000 V,
Wechselspannung bis 300 V, Widerstand bis 500 MΩ.
Die kleinste einwandfrei meßbare Gleichspannung
beträgt 10 mV.



Gleichspannung:
0—1000 V in 7 Bereichen
(30 MΩ ± 2%)
Wechselspannung:
0—300 V in 6 Bereichen
(1 MΩ ± 3%)
Widerstand:
1 Ω—500 MΩ in 7 Bereichen
(± 2%)
Meßspannung: 1,5 V Monozelle
Einbau-Instrument:
Gossen Pt 2-n (250 μA)
Röhren: ECC 82, ECC 82, EAA 91,
OA 2
Maße: 150 x 207 x 240 mm
DM 300.—
Sonderzubehör: HV-Taster (30 kV) HZ 4 DM 35.—
HF-Taster (150 mHz) HZ 5 DM 24.—
NF-Verstärkerkopf HZ 6 DM 80.—



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

CDR-ANTENNEN-ROTORE

Neue Modelle aus USA

für erstklassigen Stereo- und Fernsehempfang Aus-
richtung der Antenne durch ein beim
Empfänger stehendes Steuergerät mit
Sichtanzeige:



TR-10 Richtungswahl durch Hand-
taste DM 131.—
AR-10 Richtungsvoahl u. autom. Nachlauf DM 173.60
TR 2 C Richtungswahl durch Hand-
taste DM 191.—
AR 22 R Richtungsvoahl und auto-
matischer Nachlauf DM 216.—
Valle Werksgarantie
— Rabatte für Wiederverkäufer —
Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofen Straße 24, Telefon 6 01 84 79

KENTONE

mit Uhrwerk und automatischer Einschaltung



6 Transistoren,
1 Diode; Lang- und
Mittelwellen.
Batterien
inbegriffen

Apparate sofort
ab Zollfreilager
Lausanne lieferbar.

Anfragen sind erbeten an

CIDA S. A., Av. Ruchonnet 2
CH-1000 Lausanne/Schweiz



ges. gesch.
Warenzeichen

Qualitäts- Antennen

für Schwarzweiß-
u. Farbfernsehen

UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit
für 240 und 60 Ω

7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband- Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit
für 240 und 60 Ω

8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen
Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I

2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4
(Kanal angeben)

UKW-Antennen

Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennen- kabel

50 m Bandkabel 240 Ω
DM 9.—
50 m Schlauchkabel
240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel
60 Ω DM 32.—

Antennen- weichen

240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkapf 82 75

Das sind Preise!

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|---|---|--|--|--|--|---|--|--|
| Fernsehgeräte KUBA/IMPERIAL Imperial 1723 937.65 BLAUPUNKT Corlino 74230 694.93 GRAETZ Markgraf 603 499.— Pfalzgraf 1026 570.— Landgraf 920 520.— Markgraf-G 805 575.— Gouverneur-G 825 699.— Reichsgraf 863 870.20 Mandarin 813 752.50 Maharani-G 885 1658.70 LOEWE Armada 53007 580.— NORDMENDE Weltklasse 485.— Hamlet 15 583.55 Panorama 15 620.— Präsident 15 840.— Panorama 16 550.— Condor 14 732.45 Ambassador 14 855.— Cabinet 15 760.— Roland 15 750.— Condor 15 799.— Ambassador 15 930.— Roland 16 761.90 Spectra Elec. 720.— dito, farbig 732.— PHILIPS Tizian-Luxus AS 489.— Michelangelo 645.15 Leonardo 559.— | Hamburg 150.— Stuttgart 161.— Heidelberg 195.— Frankfurt 234.— Köln K 357.— Mannheim 155.— | Tanbandgeräte TELEFUNKEN M 200 236.— M 201 256.— M 203 384.— M 203 de Luxe 433.— M 204 596.— M 300 m. Mikr. 289.— M 301 m. Mikr. 327.80 PHILIPS RK 12 173.— RK 12 m. Mikr. 192.— RK 15 178.— RK 25 256.— RK 37 339.— RK 65 445.— 3301 Cassetten- Recorder 201.— 3310, dito 255.— | Phonogeräte PHILIPS WK 50 m. Verst. 180.— SK 5 46.55 AG 4000 m. Verst. 81.— SK 54 m. Verst. 108.80 WT 50 88.90 HARTING 10er-Wechsler 45.60 dito, im Koffer 56.— | PE-Hi-Fi-Stereo-Anlagen Plattensp. PE 33 stadio m. Magn. Syst. PE 9000/2 257.04 Luxus-Zarge 33 65.28 Hi-Fi-Stereo-Ver- stärker HSV 60 835.16 LB-30 Lautsprecher- box 190.40 Plattenspieler PE 34 Hi-Fi mit PE 9000/2 189.04 Luxuszarge 34 65.28 | Stereo-Verstärker HSV 20 T 325.72 Lautsprecherbox LB 20 T 121.04 NOGOTON-Converter UHF GC 61 TA 72.— | Tiefkühltruhen BBC T 180 660.— BBC T 380 999.— BBC T 470 1030.— | Wäscheschleudern EBD 3 kg 82.— Zimmermann und Frauenloh 3 kg 115.— Jewel 203 4 kg 111.25 | Waschmaschinen AEG Turnomat 880.— AEG Turna 710.— ZIMMERMANN CL 31, 3 kg 480.— | Heißwassergeräte Eltronette, 5 l 113.— AEG-Thermofix 105.— | Staubsauger Moulinex Nr 2 45.— Moulinex Nr. 4 77.— AEG Vampyrete 87.40 AEG Vampyrete de Luxe 95.— Progress Minor G 108.75 | AEG-Heimwerker WS B 1 160.50 WS B 2 186.75 WS SB 2 258.— WK B 1 276.75 WK B 1 T 321.— WK B 2 T 347.25 WKS B 2 T 420.— WHS SB 2 T 768.— | AEG-Bahmaschinen Antriebsm. B 1 126.75 Antriebsm. SB 2 221.25 Antriebsm. B 2 153.— Antriebsm. SB 1 96.— dito 330 V 108.75 Heckenschere 78.40 Belt.-Ladegerät 44.65 Funksprecher, Mod. TG 103A, 13 Trans 147.— |
|---|---|--|--|---|---|--|--|--|--|---|--|--|

Fardern Sie bitte weitere Preislisten an. Beachten Sie
meine Reparatur-Materialanzeigen. Prospekte für
Uhren, Schmuck und Bestecke gegen eine Schutz-
gebühr von DM 1.— in Briefmarken erhältlich —
Auch Modellbahnen führe ich — Bitte genaue ange-
meldete Fachgewerbebezeichnung angeben und be-
stätigen, Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne
jeglichen Abzug Ab 500.— DM frochtfrei

RAEL-NORD-Großhandelshaus — Inhaber H. Wyluda
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (04 71) 4 44 86



Wie wird man Funkamateurl

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freispekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 11.—
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

UHF Transistor-Konverter/Tuner

100.000fach bewährtes deutsches Fabrikat, Leistungsgewinn 20 dB, Rauschfaktor 10 KTO, Feintrieb 1 : 4,3

SONDERPOSTEN

1 St. DM 33.—, bei 3 St. DM 30.—, bei 10 St. DM 28.—

Schnelleinbau-Konverter

komplett verkabelt, mit Montagewinkel und Feinstellknopf mit Kanalskala.

1 St. DM 42.—, bei 3 St. DM 39.—, bei 10 St. DM 37.—

Großabnehmer fordern Sonderangebot.
Nachnahmeversand mit Rückgaberecht.

TV electronic GmbH

6 Frankfurt/Main, Postfach 9101, Telefon 23 24 06

FEMEG

Sonderposten



Siemens-Präzisions-Feintrieb-7-fach-Skala, mit direktem Antrieb 1:1 u. umschaltbar mit Übersetzung 1:200, Haarstrichablesung, angebaute 3fach-Drehko 40/620 pF, neuwertig. Preis p. Stück DM 39.60

Kleiner Posten US-Army Spezial-Minensuchgeräte, große Suchtiefe, sehr guter Zustand, komplett m. Röhren und Batterien, geprüft,
Preis auf Anfrage



US-Army Glimmerkondensator, 200 pF, Arbeitsspannung 5000 V_{eff} bei 1000 kHz, 2 Amp., Stückpreis DM 4.80



US-Army Elektrolyt-Kondensatoren 24.000 MF, 3 V= DM 4.50



Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung, 0—260 V, 50—60 Hz, 5 Amp. DM 128.50



US-Army-Computer dead reckoning (zur Positionsbestimmung nach Logbuch), gebraucht, guter Zustand DM 36.—



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen, Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis p. Stück DM 16.85
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, schwarz, undurchsichtig, besonders festes Material. Preis p. St. DM 23.80
FEMEG, Fernmeldechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück,

TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!
Tokai, Lugana 3, Box 176, Schweiz, Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

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. 1. 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/17 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!

SOMMERKAMP ELECTRONIC 4 Düsseldorf, Adersstraße 43
Tel. (0211) 237 37, Telex 8587 446

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

verschleißbar 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
Dachpfannen ab 5.—
Kaminbänder 9.—
Stekröhre 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

LEADER TEST INSTRUMENTS

LSG-11

Breitband-Signalgenerator



Dieser Allzweck-Generator ist vorzüglich geeignet für das Testen, Prüfen und Experimentieren mit Hoch- und Niederfrequenzschaltungen. Die Eichgenauigkeit beträgt ± 1% unter 30 MHz und ± 3% bis zu 390 MHz. Das gestattet bequemes Abgleichen und Prüfen von abgestimmten Schaltungen. Ein stabiler Colpitts-Oszillator arbeitet in Verbindung mit einer Puffer-Stufe. Zwei Modulationsfrequenzen. Quarz ist vorgesehen. Übersichtliche Einstellskalen. Massiver Aufbau. Gefälliges, schweres Stahlgehäuse.

Technische Daten:

Frequenzbereich 120 kHz...130 MHz (Grundwellen)
Geeichte Harmonische 120 MHz...390 MHz
Ausgangsspannung 0...100 μV einstellbar (120 kHz, 38 MHz)
Modulationsfrequenzen 400 Hz und 1000 Hz, einstellbar
Kristalloszillator 1...15 MHz (Kristall nicht mitgeliefert)
Röhren 12 BH 7, 6 AR 5
Maße/Gewicht 19 cm x 27,5 cm x 11,5 cm / 2,5 kg

LAG-55

Sinus-Rechteck-Tongenerator



Drei verschiedene Wellenformen, nämlich Sinus-, Rechteck- und komplexe Frequenzen stehen für eine Vielzahl von Tests zur Verfügung.

Technische Daten:

Frequenzbereiche 20 Hz...200 kHz in vier 10 : 1-Bändern
Eichgenauigkeit innerhalb 2% oder 2 Hz
Sinuswellen 20 Hz...200 kHz, konstanter Pegel ± 0,5 dB
100 kHz, Ausgangsspannung 5 V_{rms} unter 100 kHz
Rechteckwellen 20 Hz...200 kHz, Ausgangsspannung 10 V_{ss}
Komplexe Wellen über 5 kHz kombiniert mit der Netzfrequenz. Amplitudenverhältnis 4 : 1 (tief zu hoch), Ausgangsspannung 10 V_{ss}
Röhren 6 AV 6, 2 x 6 AR 5, 12 AT 7, 6 X 4
Maße/Gewicht 21,5 cm x 32 cm x 17 cm / ca. 5,5 kg

EXPORT-AGENT

DAI-ICHI SHOJI CO., LTD.

C. P. O. No. 1514 Tokyo, Japan

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Durch zukunftssichere Antennen für Schwarzweiß und Farbe sind auch Sie immer aktuell.



Stolle

HC-Antennen K 21-60

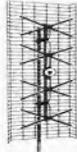
NEU! HC-23 Gew. 10,5 dB **24.50**
 HC-43 Gew. 12,5 dB **34.-**
 HC-91 Gew. 15 dB **48.70**

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**
 (Sondermodell 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. (Verp. 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. **26.70**

Antenn. VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) K. 8-11 **8.45**
 6 El. (Verp. 2 St.) K. 8-11 **14.50**
 10 El. (Verp. 2 St.) K. 5-11 **21.90**
 13 El. (Bayern) K. 8-12 **29.10**

Stolle Multipl. K 21-60

LAG 13/45 11 dB Gew. n. **27.50**
 LAG 15/45 12 dB Gew. n. **38.-**
 LAG 27/45 13,5 dB Gew. n. **47.-**

Antennen-Wahl-Schalter AWS 001

erlaubt aus einer Anord. v. 5 versch. Ant. jeweils immer eine allein verlust. auf die Ableitung zu schalten. **73.45**

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

Antenn-Weichen

AKF 561 60 Ω oben **9.25**
 AKF 763 unten **6.50**
 AKF 501 240 Ω oben **8.-**
 AKF 703 unten **5.75**

Antenn.-Filter

KF 240 oben **DM 7.65**
 TF 240 unten **DM 4.72**
 KF 60 oben **DM 8.10**
 TF 60 unten **DM 5.85**

Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12

7 Element Praktiko Type 4383 **DM 14.10**
 10 Element Praktiko Type 4385 **DM 18.60**
 12 Element Super-Praktiko Type 4389 **DM 26.50**

Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60

18 Element Praktiko Type 4591 **DM 20.90**
 25 Element Praktiko Type 4592 **DM 31.20**
 Kathr. Mastweihen 240 Ohm 5524/5 **DM 7.20**
 Kathr. Nuvistor-Vorst. Bl. III od. IV **DM 50.60**

Sonderangebot

Restposten

Mehr Gewinn in DM und dB

Schlagerpreise von Schäfer!

Gitterantennen 8-V-Strahler **DM 17.50**
 Yagi-Antennen tuba 16 El. K 21-37 **DM 20.80**
 Yagi-Antennen tuba DFA 1 LM 18 K 21-60 **DM 25.-**
 Yagi-Antennen tuba DFA 1 LM 24 K 21-60 **DM 29.50**



Qualitäts-Hochfrequenzkabel
 Band 240 Ω versilbert **14.30**
 Band 240 Ω versilb.verst. **16.50**
 Koaxkabel 60 Ω versilb. **50.-**

Stolle

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
 Kontakt-Spray 72 DM 6.75 netto

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabotte!

| SIEMENS | DM | DM | DM | DM | DM | DM | |
|---------|------|--------|------|--------|------|---------|------|
| DY 86 | 4.64 | ECH 81 | 4.29 | EL 84 | 3.54 | PCN 200 | 5.51 |
| FAA 91 | 3.36 | ECH 84 | 5.51 | EM 84 | 3.89 | PCI 84 | 6.15 |
| EAF 801 | 4.29 | EC 92 | 3.19 | EM 87 | 4.29 | PCI 85 | 6.15 |
| FABC 80 | 4.29 | ECL 80 | 5.11 | PC 86 | 7.71 | PCL 86 | 6.15 |
| FBC 41 | 4.64 | ECL 82 | 5.80 | PC 88 | 7.89 | PL 36 | 9.45 |
| FBC 91 | 3.71 | ECL 86 | 6.15 | FF 93 | 3.89 | PL 84 | 4.93 |
| FC 86 | 7.71 | EF 80 | 4.- | FC 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 | UARB 80 | 4.52 |
| ECC 85 | 4.64 | EF 183 | 5.51 | PCF 82 | 5.51 | UCH 42 | 6.09 |

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

Valva-Siemens-Bildröhren, 1 Jahr Garantie 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 144 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 74 DM
 Weitere Typen stets vorrätig

Auto-Antennen für alle Autotypen vorrätig:

VW Ant. KSA 6116 S **16.50** netto AFA 2516 **25.30** netto

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschäume der Firmen **tuba, Kathrein** und **Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachr.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben.



Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
 Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 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, Eberstr. 1-3, Ruf 21507/21588

DRILLFILE

Kanische Schäl-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

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert
 Nur ausgebaute Tuner einsenden

Elektro-Barthel 55 Trier, Saarstraße 20
 Telefon 7 60 44/45



DEKO-Vorführstände, 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 1.20 Verpackung auch in 2 Etagen lieferbar DM 68.- und DM 1.20 Verpackung

Werner Grammes jr., Draht- und Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173

RESTPOSTEN:

Thuringia-Schwanenhals, 300 mm lang, 15 mm Ø, 1/2"-Gewinde **DM 4.70**

Industrie-Resposten!

Speziell für den Bastler!

UHER-Synchro-Akustomat 810: Elektroakustischer

Schalter für tongesteuerten Start-Stop von TB-Geräten mit elektr. Schnellstop, Vormagnetisierung für Dia-Pilotton, Ausgang für Dia-Projektor. Vielseitige Verwendung (Zusatz zu TB-Geräten, Umbau für TBG, evtl. Einzelverwertung der Bauteile). Maße ca. 130 x 70 x 50 mm, schwarzes Kunststoffgehäuse, 1 ECC 81, 1 Relais, div. Kond u. Widerst. Preis mit Schaltbild **DM 10.80**
 Zusätzlich lieferbar: Aufnahmetaste für Dia-Pilotton (Taster, 1 m Kabel, 3pol. Steckverbindung) **DM 1.-**

1966/67 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikanne deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu günstigsten Nettopreisen.

Der Versand erfolgt tragfrei und wertsicher durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



E. KASSUBEK K.G.
 Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
 56 Wuppertal-Eilberfeld
 Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53



Preiswerte Bauteile...

LAUTSPRECHER

ISOPHON-Lautsprecher, Industrie-Resposten, 5 Ohm
 P 10, 2 Watt, 100 mm Ø **DM 6.40**
 P 1318, 4 Watt, 130 x 180 mm **DM 7.40**
 P 1521, 5 Watt, 150 x 210 mm **DM 10.40**
ISOPHON-Hochton-Lautsprecher HM 14, perm.-dyn., 5 Ohm, 100 mm Ø, Frequenzbereich 2000 bis 17 000 Hz **DM 7.20**

Besonders preiswert:

PHILIPS-Lautsprecher AD 2690, 6 Watt, 5 Ohm, 8500 Gauß, 70-11 000 Hz, 155 x 230 mm **DM 9.80**

Breitbandlautsprecher, Ia-Qualität, 5 Ohm, Dun-

Membrane bis 18 000 Hz
 3 Watt, 120 mm Ø **DM 9.50**
 4 Watt, 160 mm Ø **DM 11.50**
 6 Watt, 190 mm Ø **DM 16.50**

GOLDEN-VOX-Breitband-Lautsprecher für Hi-Fi-Anlagen

GV 504 H, 400 x 100 mm Membran-Ø, 80 mm Chassistiefe, Impedanz 5 Ohm, Luftsp. 9000 Gauß, ± 10 %, 8 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 80-11 555 Hz, Resonanz 85 Hz, ± 10 % **DM 21.50**

GV 322 x, 252 mm Membran-Ø, 115 mm Chassistiefe, Impedanz 5 Ohm, Luftspaltind. 13 000 Gauß, ± 10 %, 10 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 45-18 000 Hz, Resonanz 50 Hz bis 10 % **DM 24.50**

Hi-Fi-Lautsprecher, 20 Watt, mit Hochtonkegel, 280 mm Membran-Ø, max. Einbautiefe 162 mm, Impedanz bei 1000 Hz, 16 Ohm, Frequenzlauf 45 bis 18 000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz, Typ GV 640 HT **DM 69.-**

MIKROFONE und ZUBEHÖR

Kristall-Mikrofon, mit Anschlußschnur **DM 4.80**

Kohlemikrofonkapsel (Post) **DM -80**

Jap. Kristall-Mikrofon, kompl. mit Tischfuß, Umhängevorrichtung, Sprechtafel kombiniert mit Einschalter, hochhörmig, Maße: 125 x 28 mm Ø, komplett **DM 18.80**

BEYER-Mikrofon M 52, dyn. Tauchpulvmikrofon für Tonbandgeräte und Amateurwerke. Formschönes Hand- und Tischmikrofon, 70-12 000 Hz, Empfindlichkeit 0,12 mV an 200 Ohm, Innenwiderstand: 200 Ohm **DM 19.-**

Unser meistgekauftes Mikrofon:

BEYER-Dyn. Tauchpulvmikrofon M 55 Kugelcharakteristik für Amateurwerke Übertragungsbereich: 70-18 000 Hz. Innenwiderstand: 200 Ohm und 80 kOhm **DM 49.-**

Mikrofonverstärker Typ 315/85, 330fache Verstärkung, Anschluß von niederohm. Mikrofonen an Tonabnehmergang des Rundfunkgerätes, als Zwischenübertrager mit Verstärkung, als Baby-sitter, Verstärkung für lange Mikrofonleitungen, div. andere Verwendungsmöglichkeiten

Techn. Daten: 600 Betriebsstunden mit 9-V-Mikrodyn, 50 dB, 0,8 mA Stromaufnahme, Eingang 200 Ohm, Ausgang 5 kOhm, Frequenzbereich 16 Hz bis 15 kHz, schlagfestes Polystyrolgehäuse Maße: 95 x 60 x 45 mm, Preis **DM 24.50**

RESTPOSTEN:

Thuringia-Schwanenhals, 300 mm lang, 15 mm Ø, 1/2"-Gewinde **DM 4.70**

Industrie-Resposten!

Speziell für den Bastler!

UHER-Synchro-Akustomat 810: Elektroakustischer

Schalter für tongesteuerten Start-Stop von TB-Geräten mit elektr. Schnellstop, Vormagnetisierung für Dia-Pilotton, Ausgang für Dia-Projektor. Vielseitige Verwendung (Zusatz zu TB-Geräten, Umbau für TBG, evtl. Einzelverwertung der Bauteile). Maße ca. 130 x 70 x 50 mm, schwarzes Kunststoffgehäuse, 1 ECC 81, 1 Relais, div. Kond u. Widerst. Preis mit Schaltbild **DM 10.80**
 Zusätzlich lieferbar: Aufnahmetaste für Dia-Pilotton (Taster, 1 m Kabel, 3pol. Steckverbindung) **DM 1.-**

Kontakt-Chemie für Reparatur und Service

Kontakt 60, das bewährte Reinigungsmittel und Pflegemittel für Kontakte aller Art
 Spraydose **DM 3.-** u. **DM 6.-**

Kontakt 81, Spezial-Reinigungs-, Gleit- und Korrosionsschutzmittel für neue Kontakte
 Spraydose **DM 5.-**

Plastik-Spray 70, transparenter Schutzlack, isoliert, schützt, versiegelt, dichtet
 Spraydose **DM 4.50** u. **DM 7.-**

Isolier-Spray 72, hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl, Durchschlagfestigkeit, 200 kV/mm (-50 bis +200°)
 Spraydose **DM 7.50**

Politur 80, reinigt und poliert in einem Arbeitsgang, verdeckt und heseitigt leichte Kratzer an Rdfl.- und FS-Geräten **DM 3.-**

Kälte-Spray 75, zur raschen Feststellung thermischer Unterbrechungen bei Reparatur elektronischer Geräte, zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen und Dioden beim Iöt-vorgang **DM 3.80**
Antistatik-Spray 100, verhindert statische Aufladung bei allen Kunststoffherzeugnissen (besonders Schallplatten) **DM 3.-**

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
 Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

FLUID 101, Entwässerungsspray, hilft überall wo Nässe schadet, unterwandert Wasser und verdrängt Feuchtigkeit von elektrischen und elektronischen Bauteilen und Geräten
 Spraydose DM 6.- u. DM 9.-
Kontakt WL, Spezial-Sprühwäse für Kontakte und elektronische Bauteile, löst Schmutz, Fett, Öl, Lötlückstände usw., verdunstet rückstandslos Spraydose DM 3.90 u. DM 6.60

MONTAGEMATERIAL

Rein-Aluminium-Bleche, 1,5 mm stark
 100 x 200 mm DM 1.50 200 x 400 mm DM 5.30
 200 x 200 mm DM 3.- 250 x 400 mm DM 7.50
 200 x 300 mm DM 3.50 300 x 400 mm DM 8.60
Aufbau-Chassis, ungebohrt, halbhart, Reinaluminium, walzblanke Oberfläche, Höhe 50 mm, 1,5 mm stark
 75 x 150 mm DM 2.80 150 x 250 mm DM 4.-
 125 x 200 mm DM 3.40 150 x 300 mm DM 5.10
 200 x 300 mm DM 5.60 200 x 400 mm DM 7.20
SUPER-PERTINAX, Ia-Qualität, 1,7 mm stark
 150 x 110 mm, per St. DM -90 10 St. DM 7.50
 200 x 110 mm, per St. DM 1.20 10 St. DM 9.50
PERTINAX-Rasterplatten, 1 mm stark
 50 x 100 mm DM -55 50 x 150 mm DM -75
 50 x 200 mm DM 1.10

Restposten, besonders preiswert:

Zur Anfertigung von gedruckten Schaltungen:
 Pertinaxplatten, 1,5 mm mit 0,035 mm Cu-Folie
 65 x 170 mm 10 Stück DM 2.90
 60 x 280 mm 10 Stück DM 3.90
 60 x 350 mm 10 Stück DM 5.90
Chemikalien, für Herstellung gedruckter Schaltungen, 4 Flaschen (Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutzlack), kompl. Satz mit Gebrauchsanweisung DM 3.50

Lötbleistifte

3polig DM -15 10 Stück DM 1.20
 6polig DM -30 10 Stück DM 2.50
 8polig DM -35 10 Stück DM 2.90
 10polig DM -40 10 Stück DM 3.40
 12polig DM -45 10 Stück DM 3.80

Besonders preiswert:

Chassis-Gummidurchführungen, 8 mm Ø, DM -90
 100 Stück DM 2.40
Eleganter Tragegriff für Koffer, Netzgeräte usw., Plastik, hellblau mit Stahleinlage, Kappen vernickelt, 160 mm Lochabstand, Länge 190 mm komplett DM 1.90
Keram. Stützpunkt, mit vers. Lötöse DM -25
Keram. Chassis-Durchführung, mit Sprengring-Befestigung DM -20
Keram. Rundchase, ± 0,1 mm, geschliffen, 100 x 6 mm Ø DM 1.-
Vielseitig verwendbar: PLASTIK-GEHÄUSE, bruchsicher (Weichplastik), für Einbau von Netzteilen, Transistorverstärkern usw., besonders für TV 5/6 und TV 6/6, Maße: 100 x 65 x 45 mm, abschraubbare Bodenplatte, Gehäuse grau, Bodenplatte schwarz, Preis DM 2.40
HF-Steckverbindungen (amerik. J.A.N.-Norm), versilberte Kontakte, für 50 Ohm Anpassung, verwendbar bis 200 MHz. Diese Steckverbindung wird jetzt bei fast allen hochwertigen Meßgeräten deutscher und amerikanischer Fertigung verwendet.
HF-Koaxial-Stecker PL 259 DM 2.90, 5 St. DM 12.50
HF-Koaxial-Buchse SO 299 DM 2.90, 5 St. DM 12.50
ROKA-Fassungen, für Skalenlampen usw., Brückenfassung E 10, St. DM -35 10 St. DM 2.90
 E 10 Fassung mit Fibersteg St. DM -25 10 St. DM 2.-
Zwergfassung, E 10 m. Preßstoffsockel St. DM -45 10 St. DM 3.60
Sicherungshalter (Aufbau) DM -20

HIRSCHMANN-Kabelklemme (isoliert), für feine Drähte 10 Stück DM 1.80

MONTAGE-SCHRAUBEN mit Linsenkopf, vernickelt, M 3 (3 mm Ø) mit 2 Muttern
 10 mm lang, 100 Stück DM 3.50
 20 mm lang, 100 Stück DM 3.80
 30 mm lang, 100 Stück DM 4.-

BATTERIE-KLEMMEN, verbleit, mit eingepreßtem + und - 6 Amp. DM -35
 25 Amp. DM -45 50 Amp. DM -75

Glühlampenfassungen mit eingebaut. Glühlampe Typ SGF 9, m fest eingeh. Glühlampe, 220 V Wechselstrom, Montageloch 9 mm Ø, Garantie für 5000 Brennstunden, lieferbar in Rot, Gelb, Klarglas je DM 1.90
 Grün DM 2.20

Für Kleinbauweise Mini-Signalleuchten:
 Typ SGF 6, Ausführung wie SGF 9, Montageloch jedoch 6 mm Ø DM 2.50
 Mini-Signalleuchte SGF 6/6 Volt, wie vor, jedoch mit 6-V-Lämpchen DM 2.20
Signalleuchte SGF 1238, rechteckige Form (Handleuchte), mit fest eingebauter Glühlampe 220 V Wechselstrom (Montageausbruch 9 x 32 mm), lieferbar in Rot, Gelb, Klarglas
 Für Kleinbauweise je DM 2.20
 Mini-Signalleuchte SGF 1222, wie vor, jedoch Montageausbruch 9 x 20 mm DM 1.90

Bewegliche Klauenkupplung (MENTOR), flexibel ausgeführt Achs-Ø = 6 mm Sie sind voneinander isoliert, Länge 26 mm, 19 mm-Außen-Ø DM 1.20
Flexible Kupplung (MENTOR), Eine nach allen Seiten bewegliche Kupplung, die auch die Verbindung von erheblich aus der Mittellinie liegende Achsen ermöglicht. Die Achsen sind voneinander isoliert. Passend für 6-mm-Achsen DM 2.20

GLEICHRICHTER, KONDENSATOREN

ULTRON-FS-Siliziumgleichrichter:
 SD-12, 0,5 A/250 V DM 1.20
 SD-1 B, 0,5 A/800 V DM 2.10
 SD-1 C, 0,5 A/1000 V DM 2.40

Restposten:
Silizium-Fernsehgleichrichter BY 103 (Intermetall), 0,4 A/1200 V DM 2.40 10 Stück DM 19.-

Silizium-Gleichrichter (Semikron)
 Preise mit Kühlkörper
 SK 0,5/02 DM 2.90 SK 2,5/02 DM 9.50
 SK 0,5/06 DM 5.50 SK 2,5/06 DM 13.50
 SK 0,5/10 DM 8.50 SK 2,5/10 DM 16.50
 SK 1/02 DM 4.50 SK 5/02 DM 18.50
 SK 1/06 DM 7.50 SK 5/06 DM 22.50
 SK 1/10 DM 10.50 SK 5/10 DM 27.50
 Die Zahl vor dem Schrägstrich gibt den Arbeitsstrom in Ampere an, die Zahl dahinter die Spitzenspannung in Volt, z. B.:
 /02 = 200 V Spitzenspann. = 80 V Anschlußspann.
 /06 = 600 V Spitzenspann. = 240 V Anschlußspann.
 /10 = 1000 V Spitzenspann. = 440 V Anschlußspann.

Unsere bekannten **LADETRANSFORMATOREN**, prim. 220 V, sek. 0,7,5/14/20/24 V
 GT 1 f. 1,3 A DM 11.50 GT 3 f. 3,1 A DM 16.50
 GT 2 f. 2,5 A DM 14.50 GT 4 f. 4,0 A DM 26.50
 GT 5 f. 7 A DM 33.50 GT 6 f. 10 A DM 49.50

Die dazu passenden **Ladegleichrichter (Graetz-Schaltung)**, B 25/20 V
 0,8 Amp. DM 2.40 5,0 Amp. DM 11.20
 0,5 Amp. DM 3.10 6,0 Amp. DM 11.90
 1,0 Amp. DM 3.90 8,0 Amp. DM 17.10
 1,5 Amp. DM 5.10 10 Amp. DM 19.40
 2,0 Amp. DM 5,70 15 Amp. DM 27.90
 3,0 Amp. DM 7.90 20 Amp. DM 34.90
 4,0 Amp. DM 10.20

Restposten, besonders preisgünstig!
Siemens-Flachgleichrichter
 E 250 C 300 DM 2.90 10 Stück DM 24.-
SIEMENS-FS-Gleichrichter
 E 220 C 300 DM 1.90 5 Stück DM 16.-
 E 250 C 350 DM 2.40 5 Stück DM 19.90
AEG-Flachgleichrichter
 R 250 C 75 DM 2.70 5 Stück DM 12.-
 B 250 C 100 DM 2.90 5 Stück DM 13.-
 B 300 C 100 DM 3.40 5 Stück DM 15.-

Tauchlackkondensatoren (WIMA)
 2 200 pF 500/1500 V DM -20
 4 700 pF 1/3 kV DM -25
 25 000 pF 250/750 V DM -25
 47 000 pF 500/1500 V DM -30
 82 000 pF 500/1500 V DM -35
 0,15 µF 500/1500 V DM -35
 0,18 µF 1/3 kV DM -35
 0,27 µF 500/1500 V DM -35
 0,3 µF 500/1500 V DM -35
 0,47 µF 250/750 V DM -35
 1 µF 250/750 V DM -50

Restposten: **Elko (Aluhecher)**, 110 x 70 mm Ø
 12 500 µF 35/40 V DM 12.50
SIEMENS-Elko (Aluhecher, Schraubbefestigung)
 100 + 100 + 50 MF 250/275 V DM 2.40
Motor-Anlaufkondensator, 80 MF, 220 V ~, bipolar
 Elko, 3 sec, 20mal pro Stunde (120 x 400 mm Ø) DM 3.90

BESONDERS PREISWERT:
MP-KONDENSATOREN (Alub., Schraubstutzen):
 1,3 MF 300 V ~ 63 x 33 mm DM -80
 2,5 MF 220 V ~ 55 x 35 mm DM 1.40
 4 MF 220 V ~ 60 x 40 mm DM 2.90
 4,5 MF 200 V ~ 60 x 40 mm DM 2.90
 6,0 MF 200 V ~ 80 x 35 mm DM 3.90
 16 MF 250 V = 80 x 40 mm DM 3.50
 2 x 0,25 MF 220 V = 45 x 25 mm DM -80

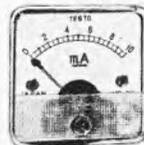
UNSERE SORTIMENTE
Kondensator-Sortimente, Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1-10 000 pF DM 6.-
 dito, sortiert, Styroflex, 100 Stück, 10 bis 5000 pF DM 6.-
NV-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert DM 9.-
Tauchlack-Kondensator-Sortiment, 50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert DM 9.-
Widerstands-Sortiment, 1/4 bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert DM 6.-
Potentiometer-Sortiment, 50 Stück, sortiert DM 10.-
Einsteilregler/Trimpoti-Sortiment, 50 Stück, sortiert DM 9.-
Ferrit-Eisenkern-Sortiment, 50 Stück, sortiert DM 3.-
Spulenkörper-Sortiment, mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert DM 3.-
Filter-Sortiment, 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortiment 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.) DM 3.-
Trimmerkondensator-Sortiment, 20 Stück, sortiert, Werte von 1,5 pF-43 pF DM 3.-

Restposten: **ROSENTHAL-Hochlast-Widerstände**
 20 Ω 25 W DM -40 2 500 Ω 35 W DM -40
 86 Ω 12 W DM -20 3 000 Ω 12 W DM -20
 320 Ω 12 W DM -20 5 000 Ω 25 W DM -40
 337 Ω 12 W DM -20 5 000 Ω 55 W DM -60
 400 Ω 12 W DM -20 6 000 Ω 35 W DM -40
 425 Ω 12 W DM -20 8 000 Ω 25 W DM -40
 450 Ω 12 W DM -20 16 000 Ω 55 W DM -60
 1 500 Ω 6 W DM -10

Restposten: **Hochlastpotentiometer**
 25 Ω 1 W DM -70 100 Ω 20 W DM 3.90
 3 kΩ 10 W DM 2.90

Ringkern-Regeltrafo, Mod. B 2 (gekapselt, mit Reglerknopf und Skala), Eingang: 220/230 V, Ausgang: stufenlos von 0 bis 260 V regelbar. Max. 2,5 V. Maße: 135 mm Ø x 140 mm DM 79.-

KEW-EINBAUINSTRUMENTE



Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 mit transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 x 42 mm, Einbaumäß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5 %
 50/100/200/500 µA DM 13.90
 50-0-50/100-0-100 µA DM 13.90
 1 mA, 10 mA DM 11.90
 1/15 A DM 11.90
 10/15/300 V DM 11.90

KEW-Profil-Einbauminstrumente (Drehspul): Güteklasse 2,5
 Mod. EW 16, Maße: B = 83,5 x H = 32 x T = 89 mm
 Einfach-System
 Gleichspannung: 6/300 V je DM 19.80
 S-Meter (1 mA/90 Ohm) DM 23.50
 Gleichstrom: 50 µA (1100 Ohm) DM 34.50
 100 µA (1100 Ohm) DM 29.50
 500 µA (150 Ohm) DM 24.50
 100 mA (90 Ohm) DM 19.80

Mod. EW 25, Doppelsystem
 Maße:
 B = 73 x H = 59 x T = 89 mm
 Gleichspannung:
 2 x 10 Volt DM 36.50
 Wechselspannung:
 2 x 300 Volt DM 36.50
 Gleichstrom:
 2 x 1 A (2 x 90 Ohm) DM 36.50
 2 x 100 µA (2 x 1100 Ohm) DM 43.50
 2 x 50 µA (2 x 1100 Ohm) DM 43.50

Restposten:
NEUBERGER-EINBAU-INSTRUMENTE (Drehisen ohne Luftdämpfung) Gleich- und Wechselspannung 0,35 Watt, Genauigkeit 2,5 %
 Typ EB 40: Einbautiefe 27 mm, 40 mm Ø, 10 mA, 100 Volt je DM 6.40
 Typ EB 65: Einbautiefe 38 mm, 65 mm Ø, 10 mA, 100 Volt je DM 8.50

TRANSISTOREN, KLEINBAUTEILE
Dioden:
 OA 174 = OA 72 DM -35 10 Stück DM 3.-
 AA 22 = OA 81 DM -30 10 Stück DM 2.50
 BA 117 = BA 103 DM -50 10 Stück DM 4.-
 Allzweck (TK1) DM -30 10 Stück DM 2.50
SIEMENS-Foto-Diode TP 51 DM 3.90

Besonders preiswert:
Intermetall-NF-Transistoren: Stück 10 Stück
 NF 1 = ASY 12 DM -95 8.-
 NF 2 = ASY 13 DM -95 8.-
 NF 7 = OC 304-2 = OC 71 DM -95 8.-
 NF 8 = OC 304-3 = OC 75 DM -95 8.-
 NF 9 = OC 305-1 DM -95 8.-
 NF 11 = OC 300-3 = AC 107 DM -95 8.-

Vorstufen- und Kleinleistungstransistoren:
 AC 125 DM 1.20
 AC 153 = OC 79 DM 1.40
 AF 128 DM 1.50
 OC 75 DM 1.50
 OC 77 DM 1.30
 OC 802 DM 1.90

HF Transistor, AF 238 DM 4.90

Leistungs-Transistoren:
 ähnl. TF 75, 1 Watt DM 1.55
 ähnl. TF 78/1,2 Watt DM 1.55
 TF 80/30, 4 Watt DM 2.90
 GP 25 ähnl. AD 142, 20 Watt DM 3.20

Transistorfassung, 3polig DM -15
 10 Stück DM 1.- 100 Stück DM 7.-

Kühlemelemente für Leistungstransistoren, durch Spezialkühlrippen erhöhte Wärmeableitung und erhebliche Leistungserhöhung DM 2.40
Transistor-Gegentaktübertrager (Industriestandardposten), für OC 71 (Treibertrafo BV 40) und 2 x OC 74 (Ausgangsrafo BV 30), kompletter Satz DM 4.10

Klein-Drehkos, Trolitul für Transistor-Kleingeräte, 200 pF, 24 x 24 mm DM 1.50
 500 pF, 24 x 24 mm DM 1.70

Ohrhörer für Transistor-Geräte: mit Zuleitung und Kleinstecker, Kristall, 50 kOhm
 dto., Magnet, 8 Ohm DM 1.60
 Min.-Klinkenstecker, 3,5 mm mit Buchse DM -90
 Suh.-Min.-Klinkenstecker, 2,5 mm mit Buchse DM -90
 HOPT-Luft-Trimmer, 3-17 pF DM -50
 dto. 10 Stück DM 4.-
 PHILIPS-Tauchtrimmer, 3-30 pF DM -50
 dto. 10 Stück DM 8.-
UKW-Mischstufe (TELEFUNKEN) mit Röhre ECC 85 und Schaltbild DM 14.80
UKW-Rox (Industrieposten), mit 2 x AF 124 und Kombinationsdrehko AM/FM (65 x 45 x 65 mm hoch), zum Selbstbau von Koffergeräten, modernisieren älterer Koffer- und Radiogeräte, beigef. Schaltplan DM 12.50



33 Braunschweig
 Ernst-Amme-Str. 11
 Telefon (05 31)
 5 20 32 / 33 / 34
 Telex 952547

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

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

| | |
|--|-------|
| VHF, Kanal 2, 3, 4 | DM |
| 2 Elemente | 19.50 |
| 3 Elemente | 25.70 |
| 4 Elemente | 31.90 |
| VHF, Kanal 5-12 | |
| 4 Elemente | 8.50 |
| 6 Elemente | 13.90 |
| 10 Elemente | 19.80 |
| 14 Elemente | 26.90 |
| UHF, Kanal 21-60 | |
| 6 Elemente | 7.90 |
| 12 Elemente | 15.90 |
| 16 Elemente | 19.80 |
| 22 Elemente | 25.90 |
| 26 Elemente | 29.50 |
| Gitterantenne | |
| 11 dB | 14.— |
| 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 preisw. Versand verpackungs-freie Nachnahme. | |

BERGMANN

437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Postfach 71
Tel. 4 31 52 u. 63 78

FUNAT - Einmaliges Sonderangebot!

Auf alle im Jahre 1966 in der Funkschau der Hefte 3, 5, 6, 9, 14, 16 u. 18 von mir angebotenen Geräte u. Material wird **10% Preisnachlaß** gewährt, wenn die Bestellungen noch im Januar 1967 aufgegeben werden. Von Vorauszahlungen bitte abzusehen, da die Ware vergriffen sein kann.

Beachten Sie bitte die postalischen Bestimmungen beim Betrieb eines Senders. Keine Lieferung auf Postfach oder Minderjährige.

Aus Neuzugängen werden angeboten:

- a) **SIAP-Ballon-Theodoliten**
Preis: je nach äußerlichem Zustand DM 950.— bis **DM 690.—**
- b) **Theodoliten-Holzstativ**, stabile Ausführung (auch für Peilgeräte verwendbar) DM 75.— bis **DM 59.—**
- c) **Windmesser verschiedener Typen** **DM 95.—**
- d) **Windmeßanlagen** mit elektrischer Fernübertragung **DM 690.—**
- e) **Präzisions-Barometer** **DM 95.—**
- f) **Windfahnen**, neu in Holzkasten **DM 68.—**
- g) **Präzisions-Spiegel-Stereoskope** mit 2 Vergrößerungen 1 1/2x, 4 1/2x, zerlegbar, in Original-Transportkasten, (Fabrikneupreis ca. DM 2450.—) **DM 950.—**
- h) **Strahlungsmeßgeräte** (Liste anfordern)
- i) **US-Flugzeug-Kamera für 120 Aufnahmen** 12 x 12 cm Optik f:2,5, 178 mm, Motor- und Handauslösung **DM 950.—**
- j) **16-mm-Siemens-Projektor** Type 2000, Optik 1:1,5, 50 mm **DM 690.—**
- k) **US-Periskop Type 46** für Rundsicht, Einbau-Ø 80 mm, Länge 370 mm. Am Einblick bedienbare Prismeneinstellung für vert. Bildwinkel (ca. 90°)
Preis auf Anfrage
- l) **Rohde & Schwarz-Coax-Schalter** 2 x 2 Kontakte, versilbert, Calitisolierung, neu **DM 49.50**

FUNAT Walter Hafner, 89 Augsburg 8, Augsburgsberger Straße 12, Postf. Telefon 08 21/36 09 78 (Anrufbeantworter)
Postscheckk. München 999 95 · Bankgeschäft Hafner Kto.-Nr. 11 369 Bayerische Staatsbank Kto.-Nr. 50 010

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 Robatte!

Ing. Hannes Bauer

ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Konz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 65

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
7 Am Birnbäum

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken

Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

DACHABDECKBLECHE

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert
Zinkblech Nr. 100 für Masten bis 42 mm DM 3.—
Zinkblech Nr. 102 für Masten bis 60 mm DM 3.50
Bleiblech Nr. 104 B für Masten bis 42 mm DM 5.50
Bleiblech Nr. 105 B für Masten bis 60 mm DM 6.—
Neoprenmanschetten Nr. 330 und 331 DM -.50

Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer!
Fordern Sie Datenblatt DAB 12

Telemat-Antennen GmbH
8036 Herrsching, Postfach 39, Telefon 89 51

QUARZFILTER

für 455 kHz und 10,7 MHz Mechanische Filter für 455 kHz. Verschiedene Bandbreiten.
Prospekte auch f. Quarze m. Preislisten kostenlos.

WUTTKE-QUARZE - 6 Frankfurt/Main 70
Hainerweg 271 - Tel. 61 52 68 - FS 413 917

Drahtloses Mikrofon



Modell WO-11, Gewicht 18 g, geringste Abmessungen — größte Leistung, stufenlos verstellbare Frequenz.
Sonderpreis **DM 70.—** netto, kpl. m. Spezialbatterie (jederzeit nachlieferb.). Interessante Mengenrabatte bei Großabnahme. Lieferung nur an Wiederverkäufer!

HANS J. KAISER, Import-Export
69 Heidelberg, Postfach 1054, Telefon (0 62 21) 2 76 09

Zwei beliebte Vielfachinstrumente von CHINAGLIA!

Modell 660 und 660 SJ
20 000 Ohm/V
1 Jahr Garantie



Eigenschaften: robustes Plastikgeh. · Drehspuldauer magnet-Instrument 40 µ · Genauigkeitskl. 1,5 · Empfindlichk. 20 000 Ω/V · **SPIEGELFLUTLICHTSKALA** · 45 effektive Meßbereiche · Messung von HF-Spannung in Frequenzbereich b. 500 kHz · Wechselstrommessung bis 2,5 A · Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ · **UNABHÄNGIG VOM NETZ** · Batterien austauschbar, ohne das Gerät zu öffnen · Drehschalter für Einstellung V—A—Ω/pf · Dezibel-Tafel auf Skala · Überlastungsschutz gegen Falschanwendung · **KAPAZITÄTSMESSE** (5 Meßbereiche) · Ablesung ab 100 pf bis 200 µF
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 µA 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 Skalenende 10 · 100 · 1000 · 10 000 · 100 000 kΩ · µF 25 000 · 250 000 pf · 2 · 20 · 200 µF · 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. 5 20 32, 5 20 33

L A U T S P R E C H E R

Haro-Acoustic Hi-Fi

507 Berg, Gladbach
Alte Wipperfürther Str. 60
Tel. 583 33 · Telex 8878 468

| typ | Techn. Daten |
|-------|--------------------------|
| Ha 50 | 20-20 000/ 30 Watt/30 cm |
| Ha 20 | 40-20 000/ 20 Watt/20 cm |
| Ha 13 | 20-17 000/ 15 Watt/13 cm |
| Ha 45 | 20- 5 000/100 Watt/45 cm |
| Ha sp | 20-22 000/ 10 Watt/25 cm |

Röhrenvoltmeter W 22

Narrensichere Bedienung durch Drucktasten. Zum Messen von Gleichspannungen bis 30000 V



Wechselspannungsmessungen von 0,01-1500 V HF- und VHF-Spannungen von 0,01-30 Veff Widerstandsmessungen von 0,2 Ω - 1000 MΩ cB-Messungen usw. Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

PHILIPS AUTORADIO

„COUPE DE LUXE“, UKW/MW/LW/KW
12 Transistoren und 12 Dioden, 6 u. 12V umschaltbar. Sprechleistung 6 Watt, originalverpackt
Listenpreis **DM 399,-**
Nachnahmeversand od. Voreinsendung

BOLZ KG Saarbrücken 3 199.50
Bahnhofstraße 9 · Telefon 26492 und Porto

Dies Hobby öffnet Ihnen Welten

NEU

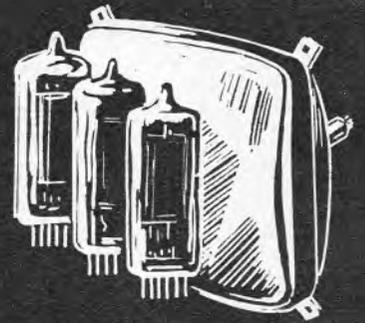
RADIO STEREO TECHNIK

...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 Kursus unterbrechen oder auch ganz abbrechen. Euratele verlangt keinen Vertrag von Ihnen. Eine umfassende Gratis-Broschüre, auch über den Kursus für **Transistor-Technik**, liegt für Sie bereit. Schreiben Sie noch heute. Postkarte genügt.

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
TELE 5 Köln, Luxemburger Str. 12

RÖHREN

HALBLEITER



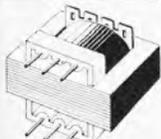
Dieses Zeichen bürgt für **Qualität!**
RSD-Röhren haben Weltruf!

Große Lebensdauer – niedrige Preise!
6 Monate Garantie!

Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise finden Sie in unserer Liste F 66-2

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.

Mainzer Landstraße 148 · Telefon 233844
Telegramme ROEHRENWEISS · Telex-Nr. 04-13620



Netztransformatoren,

Ausgangstransformatoren, Sicherheitszeichen SEV, vacuumimprägniert.

Jetzt Lagerlisten anfordern!

FHS Elektrohändler AG
Schloßhausen/Schweiz
Telefon 053-65636

Habermann

7891 Unterlauchringen
Telefon 07741-2224

Elektr. Einbauwerkzeuge
Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei, Synchronwerk 220 V mit Sek. 16.50 Volt-Werke 1,5 V, 7steinig DM 22.50 Mit Motorauflauf u. Sek. 6stein. 29.50, 1stein. 23.-, mit Pendel 30 od. 17 cm lg. 28.- Satz Zeiger - 80 Nachn. m. Rückgaberecht
Karl Herrmann
80334 Germering, Postf. 32

Tokai-Handsprechfunkgeräte

jetzt durch Direktimport preiswert mit FTZ-Nummer

Typ TC 500 G DM 239.- | Typ TC 912 G DM 135.-
Typ TC 130 G DM 210.- | Alle anderen Typen auf Anfr.!

GEORG GIERSCNER 4402 Greven, Stauffenbergstraße 30

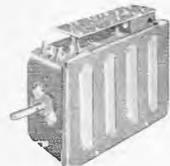
Für Werkstatt und Service



Trans.-Converter
Nogoton TC 64
In modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um.

2 Transistoren AF 139, Netzanschluß 220 V ~, mit Antennen-Umschaltung 1 St. **62.50**
3 St. à **61.-** 5 St. à **59.-** 10 St. à **57.50**

UC 101 Converter, Fernsehleuchte mit eingebautem UHF-Telefunken-Tuner. Kleine Maße: 210 x 185 x 150 mm
1 St. **46.50** 3 St. à **43.50** 10 St. à **39.50** 25 St. à **35.-**

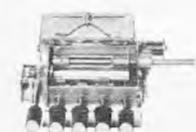


Neu! Jetzt mit AF 239 im Eing. ET 24 Trans.-Tuner und ETC 25 Converter-Tuner, mit Eing.-Baluntrafo. Ausg.-Symmetrierglied und Schaltung
1 St. **35.-** 3 St. à **34.-**
10 St. à **31.50** 25 St. à **30.-**

NEU! ETC 10 Schnelleinbau-Trans.-Converter, jetzt mit AF 239, rauscharm im Eingang, einfache Rückwandmontage. Gerät vollkommen verdrahtet, nur 2 Drähte anzuschließen
1 St. **50.-** 3 St. à **46.-** 10 St. à **43.50**

UAE 10 Telefunken-UHF-VHF-Abstimmereinheit, bestehend aus: Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere Fernsehprogramme. Anschluß durch Novalstecker, mit FTZ-Prüfnummer, auch zum Umbau nicht störstrahlssicherer Fernsehgeräte 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**



NTT 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. **46.-** 3 St. à **43.-** 10 St. à **40.-**

SABA-UHF-Einbausatz
UES 125 und Siemens-UHF-Einbausatz FU 19, mit allem Zubehör und exakter Anzeigeskala, je Fabrikat
1 St. **39.50** 3 St. à **35.-**



Elektr. Einbauwerkzeuge
Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei, Synchronwerk 220 V mit Sek. 16.50 Volt-Werke 1,5 V, 7steinig DM 22.50 Mit Motorauflauf u. Sek. 6stein. 29.50, 1stein. 23.-, mit Pendel 30 od. 17 cm lg. 28.- Satz Zeiger - 80 Nachn. m. Rückgaberecht
Karl Herrmann
80334 Germering, Postf. 32

Obiger Koffer mit Rö.-Voltmeter HRV 160, 30-W-Litkolben, je 1 Dose Kontaktspray u. Politorspray **189.50**

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**

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 11/10**, 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**

Empfänger-Meßsender EMS 569. Das Gerät dient zur Untersuchung am Empfänger im Frequenz-Bereich: 1590-1910 MHz. Man kann ihm kontinuierlich einstellbare UHF-Spannungen an einem 70-Ω-Ausgang-Koaxkabel entnehmen. Weiter lassen sich Dämpfungsmessungen bis zu etwa 8 N durchführen. Frequenz-Bereich: 1590-1910 MHz. Unsicherheit der Frequenzmessung (± 1‰). Ausgangsspannung 5 µV bis 25 mV, stetig regelbar. Fremdmodulation, Modulationsfrequenz 200-20000 Hz Amplituden- und Frequenzmodulation Abmessungen: 820 x 420 x 400 mm, Gewicht ca. 50 kg **720.-**

Leistungsmeßsender LMS 522, 9-16 cm, 5 W, 1900 MHz bis 3300 MHz in einem Bereich. Ausgangsleistung: max. 5 W, min. 1 W. Abmessungen: 840 x 355 x 510 mm, Gewicht ca. 58 kg **750.-**



Maße: 550 x 660 x 500 mm
Gew.: ca. 100 kg

MESSOSZILLO. GRAF KO 222

Dieser Oszillograf dient zur Kontrolle und Messung von Videosignalen, Sinusschwingungen, Rechteckwellen und anderen periodischen Vorgängen. Durch die Verwendung von zwei 13-cm-Oszillograf-Röhren ist die gleichzeitige Kontrolle der Zeilen u. Rasterimpulse einschließlich Bildinhalt möglich. Die Amplitude des angelegten Signals kann mit einem eingebauten Pegelmessgerät gemessen werden. **Technische Daten auf Anfrage 995.-**

RECHTECKWEILEN-PRÜFGENERATOR RWG 2

Zur Prüfung von Verstärkern und zur Erzeugung eines Streifenmusters bei FS-Geräten. Bei diesem niedrigen Preis auch für die kleinste Werkstatt rentabel. **Techn. Daten:**
Frequenz-Bereich: 50 Hz bis 500 kHz i. 4 Bereichen Rechteckwellenanstiegszeit: < 10 ns

Maße: 308 x 213 x 180 mm
Gewicht: ca. 6 kg

Dachabfall: bei 50 Hz an 200 kΩ ≤ 2%, Tastverhältnis 1:1, Ausg.-Spannung bei Belastungswiderst. ≥ 10 kΩ, 0,1-3 V_{eff}. Innenwiderst.: 150 Ω für 4 µF in Reihe unsymmetrisch. **Synchronisationsart:** fremd, Synchronisations-Spannung 0,2-1 V. **Röhren:** ECC 9151, EF 80, ECC 81, EZ 80. **Zubehör:** Röhren: ECC 9151 (Ersatzbestückung) **129.-**

Lieferung p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-, Ausland ab 50.-, sonst Aufschlag 5.-, Katalog gegen Voreinsendung von 1.-.

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 2 · Ruf 0 96 22/2 22 · FS 63 805

Direkt vom Hersteller

Walter Antenne

1 Programm
4 El. 8 — 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, Kunststoff 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 Wandler
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. auß. günstig

WALTER-Antennen
435 Recklinghausen 6
Schulstr. 34, Ruf (0 23 61) 23014

HANOMAG

sucht

Diplom-Ingenieur, jüngeren Fachschulingenieur

der Fachrichtung Nachrichtentechnik für die Abteilung Meßwesen.

Den neuen Mitarbeitern werden interessante Aufgaben auf den Gebieten Meßtechnik, Geräteentwicklung, Automatisierungs- und Regelungstechnik sowie Meßdatenverarbeitung zur selbständigen Bearbeitung übertragen.

Die wesentlichen Aufgabengebiete werden Interessenten auf Wunsch gern beschrieben.

Wir sind ein RHEINSTAHL-Unternehmen mit Werken in Hannover, Bremen und Hamburg-Harburg. Das Produktionsprogramm umfaßt Ackerschlepper, Baumaschinen, Transporter, Schnellastwagen, Motoren und Sonderfahrzeuge. Unser Unternehmen mit einem Jahresumsatz von weit über einer halben Milliarde DM zählt zu den führenden in der Branche.

RHEINSTAHL HANOMAG

Aktiengesellschaft 3 Hannover-Linden, Postfach 21 325
Personalabteilung für Gehaltsempfänger, Telefon 44 49 34 41



Gelernter Fernstechniker übernimmt Bestückung von Leiterplatten, Verdrahtung elektronischer Geräte und Entwicklung von gedruckten Schaltungen. Raum Bielefeld-Osnabrück, Zuschriften unter Nr. 5760 L

Leistungsstarke Handelsvertretung (Sitz Hannover)

für Niedersachsen, Westfalen und Kassel mit bedeutenden Auslieferungslägern von Bauteilen für die Rundfunk- und Elektroindustrie übernimmt weitere Vertretungen für die Postleitzahlgebiete 30—35, 44/45, 47—49, auf Kommissionsbasis oder eigene Rechnung. Auch an Importen bzw. Geräten interessiert, da neben der Bearbeitung der Industrie auch durch Reisende der regelmäßige Besuch des Rundfunk- und Elektro-Groß- und Einzelhandels erfolgt. Angebote erbeten unter Nr. 5746 V an den Verlag.

Flach-Gleichrichter Klein-Gleichrichter

liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter

Umschaltb. Modelle!
Bereiche:
5/10/25/50/60
125/300 Amp.
125/250/300/
600 Volt
Netto 108 DM
Prospekt FS 12
gratis!
Elektro-Vers. KG W. Rosemann
636 Friedberg, Abt. B 15



Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64
anfordern!
DR. BOHM
495 Minden, Postf. 209/30



Gedruckte Schaltungen

für alle Anwendungsgebiete. Kurzfristige Herstellung nach Zeichnung in allen Stückzahlen und Ausführungen. Bitte fordern Sie unverbindliches Angebot bei

Hermann Würtz Fotomech. Werkstätte
Fabrikation von gedr. Schaltungen
6342 Haiger
Postfach 65, Telefon (0 27 73) 46 73



TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langspiel 366 m **7.60 DM**
Alle Ausführungen, in internat. Norm.
Preisliste U 17 kostenlos! Auch bespielte
Tonbänder auf Anfrage.

POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH
8501 Fischbach b. Nbg., Postfach 6, Telefon 48 33 68

FEINSICHERUNGEN

in flinker, mittelträger
und träger Ausführung.

Verlangen Sie Pr.Amp. Bestellkarte.
Mefa Feinsicherungen-Bau, 7209 Gosheim

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 in 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"/> Betriebswirt |
| <input type="checkbox"/> Feinwerktechnik | <input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung * | <input type="checkbox"/> Metall/Kfz. |
| <input type="checkbox"/> Elektrotechnik * | <input type="checkbox"/> Gas/Wass.-Technik | <input type="checkbox"/> Elektro-/Bau |
| <input type="checkbox"/> Nachrichtentechnik | <input type="checkbox"/> Chemotechnik * | <input type="checkbox"/> Gas/Wasser |
| <input type="checkbox"/> Elektronik * | <input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau | <input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung |
| <input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau * | <input type="checkbox"/> Fertigungstechnik | <input type="checkbox"/> Industriemeister |
| <input type="checkbox"/> Stahlbau | <input type="checkbox"/> Galvanotechnik | |
| <input type="checkbox"/> Regeltechnik | <input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik | |
| | | <input type="checkbox"/> Kfz.-Mechaniker |
| | | <input type="checkbox"/> Radio-Fernsehmech |
| | | <input type="checkbox"/> Starkstromelektrik |
| | | <input type="checkbox"/> Elektronik-Mech. |
| | | <input type="checkbox"/> Werkzeugmacher |
| | | <input type="checkbox"/> Buchhalter |
| | | <input type="checkbox"/> Kostenrechner |
| | | <input type="checkbox"/> Sekretärin |
| | | <input type="checkbox"/> Korrespondent |
| | | <input type="checkbox"/> Industriekaufm. |
| | | <input type="checkbox"/> Großhandelskaufm. |
| | | <input type="checkbox"/> Außenhandelskfm. |
| | | <input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm. |
| | | <input type="checkbox"/> Fremdenverkehr |
| | | <input type="checkbox"/> Bürakfm. |
| | | <input type="checkbox"/> Einkaufsleiter |
| | | <input type="checkbox"/> Einkaufssachbearb. |
| | | <input type="checkbox"/> Verkaufsleiter |
| | | <input type="checkbox"/> Verkaufssachbearb. |
| | | <input type="checkbox"/> Personalleiter |
| | | <input type="checkbox"/> Werbeleiter/Texter |
| | | <input type="checkbox"/> Werbelachmann |
| | | <input type="checkbox"/> Verlagskaufmann |
| | | <input type="checkbox"/> Werbekaufmann |
| | | <input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann |
| | | <input type="checkbox"/> Maschinenschreib. |
| | | <input type="checkbox"/> Handelsvertreter |
| | | <input type="checkbox"/> Stenogr. |
| | | <input type="checkbox"/> Bürakfm. |

300 Lehrfächer

Abitur (ext.)
Mittl. Reife (ext.)
Deutsch
Englisch/Franz
Mathematik

Bauzeichner
 Polier
 Techn. Zeichner
 Konstrukteur
 Arb.-Vorbereiter

Wirtsch.-Ingenieur
 Hochbaustatiker
 Techn. Betriebsw.
 Relamann
 Architekt

Studiengemeinschaft

61 Darmstadt
Postfach 4141
Abt. 5 10



LAUTSPRECHER-REPARATUREN

innerhalb von 14 Tagen
Haro-Acoustic
507 BERG, GLADBACH
Alte
Wipperfurther Str. 60
Tel. 58333, Tx. 8878 468

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“-Elektr. GmbH & Co. KG
8 München 15, Bayerstraße 5



Techniker & Konstrukteur 12
T. Betriebswirt 24 Monate
Ingenieur *

**Ausbildung u. Umschulung
Technikum** 516 Düren-Rheinland

T. Zeichner/Assist. - Aufbauem. f. Tech.
Beg. April, Juli, Nov., 1g.-Abend-Fernlg.
Wahnh. - Freipr. - Anm. jetzt - Prüf. ext.

VHF-UHF-Tuner

schnell und preiswert repariert

KIRSCHEN
Rundf. u. Fernsehen
753 Plarzhelm
Pfälzer Straße 28

Wer repariert elektrische Vielfachmeßinstrumente in Heimarbeit?
Raum München.

Angeb. unt. Nr. 5759 K

RADIO Stiefelmaier

Württembergs großes Spezialhaus mit Geschäften in Aalen, Eßlingen, Geislingen, Göppingen, Heidenheim, Kirchheim und Schwäbisch Gmünd, sucht für den weiteren Ausbau seiner Werkstätten

Radio-Fernseh-Meister

die das Gebiet der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Instandsetzung auf Grund jahrelanger Erfahrung beherrschen;

Radio-Fernseh-Techniker

mit längerer Reparaturpraxis. Sie müssen nach Anweisung gut und zuverlässig arbeiten können.

Geboten wird gutbezahlte Dauerstellung im Angestelltenverhältnis in einem soliden, krisenfesten Fachunternehmen, geregelte Arbeitszeit (40-Stunden-Woche) und gute Zusammenarbeit, Unterstützung in der Wohnungsfrage. Bewerbungen, die vertraulich behandelt werden, sind zu richten an

Radio-Stiefelmaier

Hauptbüro Geislingen, 734 Geislingen (Steige) · Postfach 72

Jüngerer HF-Ingenieur

zur selbständigen Leitung der Redaktion eines Fachverlages gesucht. Es werden gute Kenntnisse auf dem Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Elektro-Sektor vorausgesetzt.

Angebote mit ausführlichen Bewerbungsunterlagen erbeten unter Nr. 5748 X

KATHREIN Antennen

Zum weiteren Ausbau unseres Kundendienstes suchen wir erfahrenen

HF-Ingenieur oder Techniker

für folgende Aufgabengebiete:

Meßwagen-Einsatz, techn. Ausbildung von Sachbearbeitern, Schulungsarbeit bei Lehrgängen.

Techn. Beratung des Abnehmerkreises, Vorträge und Tageslehrgänge, Werk-lehrgänge.

Interessierte Herren bitten wir, uns zunächst ihre Kurzbewerbung einzureichen.



KATHREIN

ANTON KATHREIN ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
Luitpoldstraße 18-20 Telefon 3841

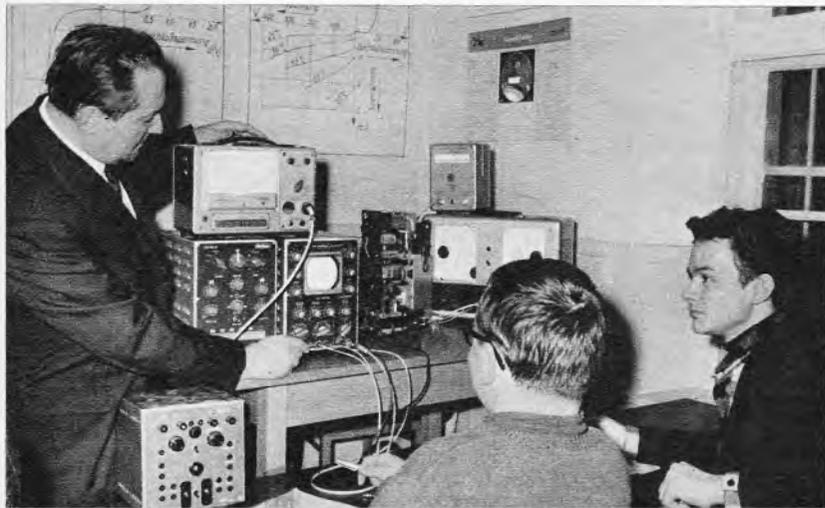
Zur Erweiterung unserer Werkstatt suchen wir für sofort einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir bieten gute Bezahlung, neue Arbeitsräume und gutes Betriebsklima. Zimmer oder Wohnung kann beschafft werden.

Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an

K. MEYER OHG, 748 Sigmaringen, Tel. 5 74, Antonstraße 27/28



Studierende des ITL-Fachlehrinstituts Weiler im Allgäu folgen aufmerksam den interessanten Erläuterungen eines Fach-Lehrers. Wieder ein nutzbringender Vortrag aus der Praxis für die Praxis! Studienfahrten zu namhaften Firmen in Süddeutschland, in der Schweiz und in Österreich ergänzen diese Fachausbildung. Das Sommer- und Wintersportgebiet des Allgäus und des nahen Bodensees bieten viele Möglichkeiten der Entspannung und des gesunden Ausgleichs zum Studium. Wollen auch Sie mit dabei sein?

Wenn auch Sie vorwärts kommen wollen im Leben und Vorsorge treffen für die Zukunft, dann verlangen Sie noch heute vom ITL-Fachlehrinstitut, 8999 Weiler im Allgäu, das Studienprogramm FS/55 über die

Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Ausbildung*

Industrie und staatliche Stellen wenden sich immer wieder mit der Frage nach ausgebildeten Technikern und Ingenieuren an uns

Gutschein

bitte ausschneiden und einsenden oder schreiben Sie eine Postkarte



Facharbeiter werden Techniker und Ingenieure

Ausbildung

- Im Tagesunterricht im Institut oder
- im Fernunterricht mit Seminarabschluss
wenn Sie eine berufsbegleitende Ausbildung bevorzugen.
Wahlweise mit oder ohne staatliche Prüfung

in den Fachrichtungen

- Funktechnik
- Elektrotechnik
- Elektronik
- Betriebstechnik
- Wirtschaftstechnik
- Datenverarbeitung*

* Praktikum an Datenverarbeitungs-maschinen wird ermöglicht)

An das ITL Abt. FS/55

Ingenieur- und Techniker-Fachlehrinstitut

8999 Weiler im Allgäu ☎ 08387 - 470

Ich bitte um ein kostenloses Lehrprogramm

für die Fachrichtung: _____

Name: _____

Wohnort: () _____

Straße: _____

DESY

Das **DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON DESY** ist eine der modernsten und größten Forschungsanlagen Europas und bietet seinen Mitarbeitern eine nicht alltägliche Beschäftigung. Die Laboratorien von DESY sind mit den neuesten Einrichtungen versehen und erfüllen alle Anforderungen moderner Forschung.

DESY sucht **Ingenieur (grad.)** auch
Jungingenieur

für den Arbeitsbereich **Digitale Elektronik**.

Eine Ihrer neuen Aufgaben wäre u. a. die Betreuung von Meßgeräten, die an eine Rechenmaschine angeschlossen sind.

DESY bietet außer der Vergütung, Kinderzuschlag vom ersten Kind an, Essengeldzuschuß, Zuwendung jeweils im Dezember (z. Z. 1/3 der monatlichen Vergütung), Beihilfen in Krankheits- und Geburtsfällen, zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung.

Wir würden uns freuen, Ihre Bewerbung zu erhalten, die Sie bitte unter der Kennziffer — F 1 — richten wollen an das

DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON

2 Hamburg 52 · Groß-Flottbek, Notkestieg 1
Telefon 89 69 85 87 (Durchwahl)

DESY

Bekannter Fachverlag sucht unter den
Fachleuten der gesamten Elektrotechnik

ÜBERSETZER

für die Gebiete elektronische Rechenautomaten, Programmierung und Datenverarbeitung sowie benachbarte Gebiete. Zuschriften, die streng vertraulich behandelt werden, erbeten unter Nr. 5747 W

Bundesbehörde sucht für die Entwicklung von
Meßgeräten:

1 Elektronik-Ingenieur (HTL)
1 Elektronik-Mechaniker

Deutscher Wetterdienst, Instrumentenamt
8 München 2, Lazarettstraße 39/III. Aufgang
Telefon 5 16 16 98/5 16 04 55

Iserlohns größtes und führendes Fernseh-Fachgeschäft sucht

2 Fernsehtechniker
1 Betriebselektriker
1 Fachverkäufer der Rundfunk- u. Fernsehbranche

bei bester Bezahlung und sehr gutem Betriebsklima. Möbl. Zimmer oder Neubauwohnung vorhanden. Für die Freizeit steht evtl. betriebseigenes Fahrzeug zur Verfügung. Angebote erbeten unter Nr. 5749 Y an den Franzis-Verlag.

TEKA das führende Fachgeschäft mit 8 Filialen, sucht für seine Regensburger Niederlassung mit 2 Etagen

Radio-Fernsehtechniker-Verkäufer mit langjähriger Erfahrung, **Elektriker und Antennenbauer** die ihr Fachgebiet perfekt beherrschen. Es kommen nur solche Bewerber in Frage, die mehr als 5 Jahre Gesellenerfahrung haben. Für solche Fachkräfte zahlen wir höchste Löhne. Bei Außendienststätigkeit Auslöse nach längerer Betriebszugehörigkeit und Sondervergünstigungen. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, welche streng vertraulich behandelt werden an die Personalabteilung erbeten.

TEKA 8452 Hirschau · Ruf 096 22/2 24

Sie sind unser Mann! ... als

Verkaufsleiter

für unser ständig steigendes Europa- und Inlandsgeschäft in **RUNDFUNK-, PHONO- und FERNSEHGERÄTEN**, wenn Sie Dynamik, Ideen, Verhandlungsgeschick mitbringen.

Wir setzen voraus, daß Sie bereits eine ähnliche Position in unserer oder der Elektrobranche bekleidet haben.

Wir erwarten verantwortliche, selbständige Handlungsweise und bieten dafür eine der Position angemessene Dotierung.

Haben Sie Interesse, so rufen Sie uns sofort an oder schreiben Sie uns.

|| bruns || - radio

KURT M. BRUNS, 2 Hamburg 39, Leinpfad 74, Telefon 47 17 31

ZUSE

sucht für den **technischen Kundendienst**
junge

Elektro-Ingenieure

die bereits auf dem Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung tätig waren und über Erfahrung in der Wartung von Magnetbandgeräten (vornehmlich der Typen Bell und Ampex) und Analex-Schnelldruckern verfügen.

Wir sind auch bereit, Ingenieure mit geringer Erfahrung auf ZUSE-Systeme in Verbindung mit den oben genannten Geräten umzuschulen.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf an unsere Personalabteilung.

ZUSE KG, 643 Bad Hersfeld, Datenverarbeitungsanlagen
Postfach 340 · Telefon 84/4 07

Frankfurts großes Fachgeschäft mit 4 Hauptgeschäften und 6 Filialen, sucht
einen erfahrenen

Geschäftsführer

Der betreffende Herr muß ein Fachgeschäft selbständig führen und das Verkaufspersonal anweisen können, er muß vertraut sein mit modernen Verkaufsmethoden und der Durchführung eines gepflegten Kundendienstes, geschult in allen verkaufstechnischen Fragen des Einzelhandels, mit besten Umgangsformen und angenehmem Wesen. Es kommt nur ein Herr in Frage mit langjähriger Erfahrung im Verkauf, Initiative, Verantwortungsbewußtsein und sauberem Charakter. Gutes Gehalt mit Gewinnbeteiligung ist selbstverständlich. Bei Eignung Lebensstellung mit Vollmachten.

Angebote, die vertraulich behandelt werden, mit Gehaltsansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisschriften und Lichtbild sind erbeten an



HESSISCHER RUNDFUNK

Zum baldmöglichen Eintritt suchen wir für unsere Hauptabteilung **Sendertechnik** einen

Betriebsingenieur (HTL oder TH)

und einen

Meßingenieur

sowie einen

Meßtechniker

Die Bewerber sollen Kenntnisse in der Hochfrequenz- und Fernsehtechnik besitzen.

Wir bieten: 13 Monatsgehälter, Zuschuß zum Mittagessen (Kasino im Hause) sowie alle weiteren Sozialleistungen eines Großbetriebes.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir an die Personalabteilung des HESSISCHEN RUNDFUNKS, 6 Frankfurt/M., Postfach 3294, zu richten.

NCR

sucht für die technische Wartung von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen

Ingenieure (HTL) Techniker Elektroniker

Spezialausbildung an unseren werks-eigenen Schulen im In- und Ausland bei vollem Gehalt und Spesen.

Näheres über diese interessante wie vielseitige Tätigkeit erfahren Sie durch

NATIONAL REGISTRIERKASSEN GMBH
Technischer Kundendienst FS
89 Augsburg 2, Postfach, Tel. 08 21 / 4 08 53 61

Wir sind eines der bedeutendsten Unternehmen der Radiozubehör-Branche und stellen Empfangsantennen für Rundfunk und Fernsehen, Autoantennen und Steckverbindungen her. Wir haben unseren Sitz in Eßlingen in der Nähe von Stuttgart.

Für die Unterrichtung und Schulung unserer Kunden suchen wir einen pädagogisch befähigten Ingenieur, Fachrichtung Hochfrequenztechnik als

Vortrags- und Reiseingenieur

Sein Aufgabengebiet umfaßt die Vorbereitung und Durchführung von technischen Vorträgen innerhalb des Bundesgebietes über unsere Erzeugnisse und deren Anwendung. Die Stellung bedingt eine ausgedehnte Reisetätigkeit und ein sehr selbständiges Arbeiten.

Hätten Sie Freude an einer solchen technisch interessanten, selbständigen und sehr abwechslungsreichen Aufgabe? Dann bewerben Sie sich mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf bei unserer Personalabteilung.

Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, 73 Eßlingen a. N.
Ottilienstraße 19, Postfach 110, Telefon 07 11/35 83 43



Hirschmann

INSERENTENVERZEICHNIS

Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

| | Seite | | Seite |
|-------------------------|----------|----------------------|--------------------|
| Arlt | 82 | Loewe Opta | 88 |
| Barthel | 126 | Löttring | 78 |
| Basemann | 130 | Mefa-Feinsicherungen | 130 |
| Bauer | 128 | Merkur | 123 |
| Bergmann | 128 | Metrix | 78 |
| Berkenhoff & Drebes | 80 | Mitsumi | 86 |
| Bernstein | 122 | Müller & Wilisch | 128 |
| Blaupunkt | 79 | Niedermeier | 122 |
| Böhm | 130 | Neumüller | 123 |
| Bolz | 129 | Neye | 74 |
| Caramant | 80 | Paff | 123 |
| Christiani | 134 | Papst-Motoren | 78 |
| Cida | 124 | Panther electric | 130 |
| Klaus Conrad | 121 | Polysiron | 130 |
| Werner Conrad | 129 | Rael-Nord | 124 |
| Crown | 78 | Rali-Antennen | 124 |
| Dai-Ichi-Shoji | 125 | Rausch | 123 |
| Euratele | 129 | Richter | 122 |
| Felten | 76 | Rimpex | 134 |
| Femeg | 125 | Showa Musen | 82 |
| Fernseh-Serviceges. | 128 | Sommerkamp | 125 |
| Funat | 128 | Superior | 83 |
| Funke | 129 | Schäfer | 126 |
| Gierschner | 129 | Scheicher | 123 |
| Graetz | 75 | Schneider | 126 |
| Grommes | 126 | Schünemann | 124 |
| Gossen | 81 | Stein | 128 |
| Habermann | 129 | Studiengemeinschaft | 130 |
| Haco-Versand | 123 | Technikum | 130 |
| Hanomag | 130 | Teka | 134 |
| Haro-Acoustic | 128, 130 | Telecon | 122 |
| Heathkit | 77 | Telemat | 128 |
| Heer | 126 | Teleton | 83 |
| Heinze & Bolek | 122 | Tokai | 125 |
| Herrmann | 129 | TV electronic | 125 |
| Inst. f. Fernunterricht | 125 | Valvo | 87 |
| ITL-Fachlehrinst. | 131 | Vero | 80 |
| Kaiser | 128 | Völkner | 124, 126, 127, 128 |
| Kaminzky | 134 | Vollmer | 80 |
| Kassubek | 126 | Walter-Antenne | 130 |
| Kirschchen | 130 | Weiss | 80, 129 |
| Klein & Hummel | 82 | Wesp | 134 |
| Konni | 125 | Westermann | 135 |
| Kontakt-Chemie | 123 | Witt | 136 |
| Kroll | 122 | Würtz | 130 |
| Kuba | 84, 85 | Wuttke | 128 |
| Kunz | 128, 130 | Zars | 125 |
| | | Zettler | 122 |

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf./FS-Meister, 40 Jahre, verh., 2 Kd., mehrj. Berufserf. in Ind.- u. Einzelhdl., sucht neuen Wirkungskr. 3-Z.-Wohnung erf. Zuschr. unt. Nr. 5755 E

23jähriger, led., selbständig arbeitender Radio- u. FS-Techniker, Führersch. Kl. 3, sucht zum 1. 2. 67 ausbauf. Tätigkeit. Engl. Sprachkenntnisse vorhanden, Farb-FS-Kursus (Lorenz). Angeb. u. Nr. 5763 P

Junger Elektroinstallateur (Gesellenprüfung) möchte sich in einer Sparte der Funktechnik weiterbilden. Welche Firma gibt mir dazu eine Möglichkeit. Angeb. unt. Nr. 5768 V

Radio- und Fernseh-Techniker zur Unterstützung d. Chefs gesucht. Zimmer mit fl. Wasser u. Heizung kann gestellt werden. Radio-Fernsehen Talmon-Gros, Ludwigsburg, Pfingfelder Str. 4

Wer bietet einem Techn. Zeichner mit Elektronikkenntnissen, 31 J., verh., im Raum Süddeutschland die Gelegenheit sich als Radio-Fernsehtechniker umzuschulen. Zuschriften unter Nr. 5766 S

VERKAUFE

2 Klemt Antennentestgeräte V 800 M u. V 600 M; 1 neuer Kurbelmast Magirus-Deutz, Ausfüh. A, Typ KM, 9 m lg., Durchmesser 85,5 mm; 1 Umformer Engel GWUZ 8065, 12 V=, 220 V, 50 Hz, 0,55 A; 1 Umformer Engel GWUZ 8570, 12 V=, 220 V, 50 Hz, 1,36 A. Zuschriften unter Nr. 5752 B

KL 25, neuer Sprechknopf, Mikrofon (Neupreis über DM 800.-); Tonb.-Pappkassetten; Saba-Empfänger mit UKW. Angebote unter Nr. 5750 Z

Ultron - Röhrenvoltmeter, DM 230.- für DM 175.-, neuw. Reimers, 8 München 12, Ludwig-Richter-Str. 38

2 Mobilsendeempfänger 6 V, m. Bedienteil, Mikrofon (Motorola und RCA) à DM 350.-; 1 BRÜEL & KJÆR-Schwehungs. Typ 1012, statt üb. DM 3000.- um DM 1200.-, (neuwl.); Schimon (Tüchel-)Kreuzschienenverteiler, Stück DM 40.-, Teil 0811/880163 ab 18 Uhr

Verkaufe TOKAI-Funk-sprechgeräte mit FTZ-Nr. und Zubehör unter halben Neupreis (Vorführgeräte), Paar, neuwertig, DM 280.-, Nachnahme. Zuschr. unt. Nr. 5754 D

SUCHE

Suche Tonbandgerät Sahafo TK 75. Selbsthaltung im Raum Stuttgart möglich. Angebote unter Nr. 5753 C

Suche jap. Kleinstfernsehgerät (Sony etc.). R. Meder, 674 Landau, Eichbornstr. 17

Suche Wiegandt Diplomat B Musikbox zum Ausschleichen. Angebote mit Preis unt. Nr. 5788 U

Suche Funkgeräte PRC-8, auch reparaturbedürftig. Zuschr. unt. Nr. 5787 T

VERSCHIEDENES

Service-Betrieb übernimmt Bestückung v. Leiterplatten und Verdrahtung von Kleingeräten. Angeb. unt. Nr. 5737 L

Elek.- u. Rdf. Techn. übernimmt im Raum Frankfurt a. M., Löt-, Schalt- und Montagearbeiten sowie Service elektron. mech. Geräte. Angebote unter Nr. 5751 A

Fingearbeitetes Team löst ihre Leiterplattenprobleme in Entwurf und Konstruktion. Zuschriften unter Nr. 5764 Q

Rdf.-FS-Techniker sucht Heimarbeit in Montage, Bestückung und Lötarbeit oder ähnlich. Angebote unter Nr. 5698 S

HF-NF-Technik. Habenorth Fertigungskapazität frei. Übernahme Bestückung, Montage u. Prüfung von Geräten oder Baugruppen, Raum München. Zuschriften unt. Nr. 5758 H



Wie wird man Funkoffizier?

(der Handelsmarine)

Kostenloser Informationsprospekt über Vorbildung, Ausbildung, Beschäftigung, Verdienst, Befreiung vom Wehrverhältnis, bei Einsendung eines mit Porto versehenen Briefumschlages (für die Antwort) durch die

STAATLICHE SEEFAHRTSCHULE
2887 Elsfleth/Weser, Postfach 260

Erfahrener, selbständig arbeitender

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für unsere Niederlassung in Westafrika gesucht. Gute Kontraktbedingungen.

Bewerbungen erbeten an

Jos. Hansen & Soehne Außenhandelsges. mbH,
2 Hamburg 1, Moenckebergstraße 10, Tel. 32 25 91

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikmässige Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

WIDERSTÄNDE

0,1-2W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21,50 2500 St. 45.-
1 kg Kondensatoren
Syratex, Keramik, Rallelektrolyt, gut sortiert 29,50

S + H AF 139 u. 239
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à
4,40 3,80 3,65 3,50
5,50 4,75 4,25 3,80

TEKA 845 Amberg Georgenstr. 3

Das Ulmer Theater

sucht ab 15. August 1967

1 Tontechniker

mit selbständigem Arbeitsgebiet.

Bewerbungen werden erbeten an das
Ulmer Theater, 79 Ulm/Donau, Zinglerstraße 55

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

per sofort oder später gesucht für modern einger. Werkstatt. Beste Bezahlung. Für Zimmer od. Wohnung wird gesorgt. Angebote erb. unter Nr. 5723 V

Junger Radio- und Fernsehtechniker

mit guten Fachkenntnissen, im Kreis Moyaen gesucht.

Bewerbungen erbeten unt. Nr. 5622 F

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flattbek
Grattenstraße 24

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jiler

tüchtigen Radio- und Fernsehtechniker,

bei Eignung als Werkstattleiter.

Aufstrebendes Radio-Fernsehfachgeschäft in Miltenberg/M., schön gelegen, zwischen Odenwald und Spessart, sucht sofort od. später

Leistungsgerechte Entlohnung, modern eingerichtete Werkstatt, 3- oder 4-Zimmer-Wohnung wird geboten.

Radio-Machorowsky, 876 Miltenberg/M., Eichenbühler Str. 37, Tel. 0 93 71/26 61

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

Kaufe Röhren

LS 50, PLL 80, PL 500, frühere Wehrmacht - USA - Europäische - Röhren - Stabi - Transistoren.

863 Coburg, Postf. 507

**Bei Impuls-
oder
Wechsel-
spannungen:**

WIMA-

Durolit-Kondensatoren



Mehrlagige Papier-Kondensatoren sind für die meisten Anwendungsfälle geeignet.

WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!



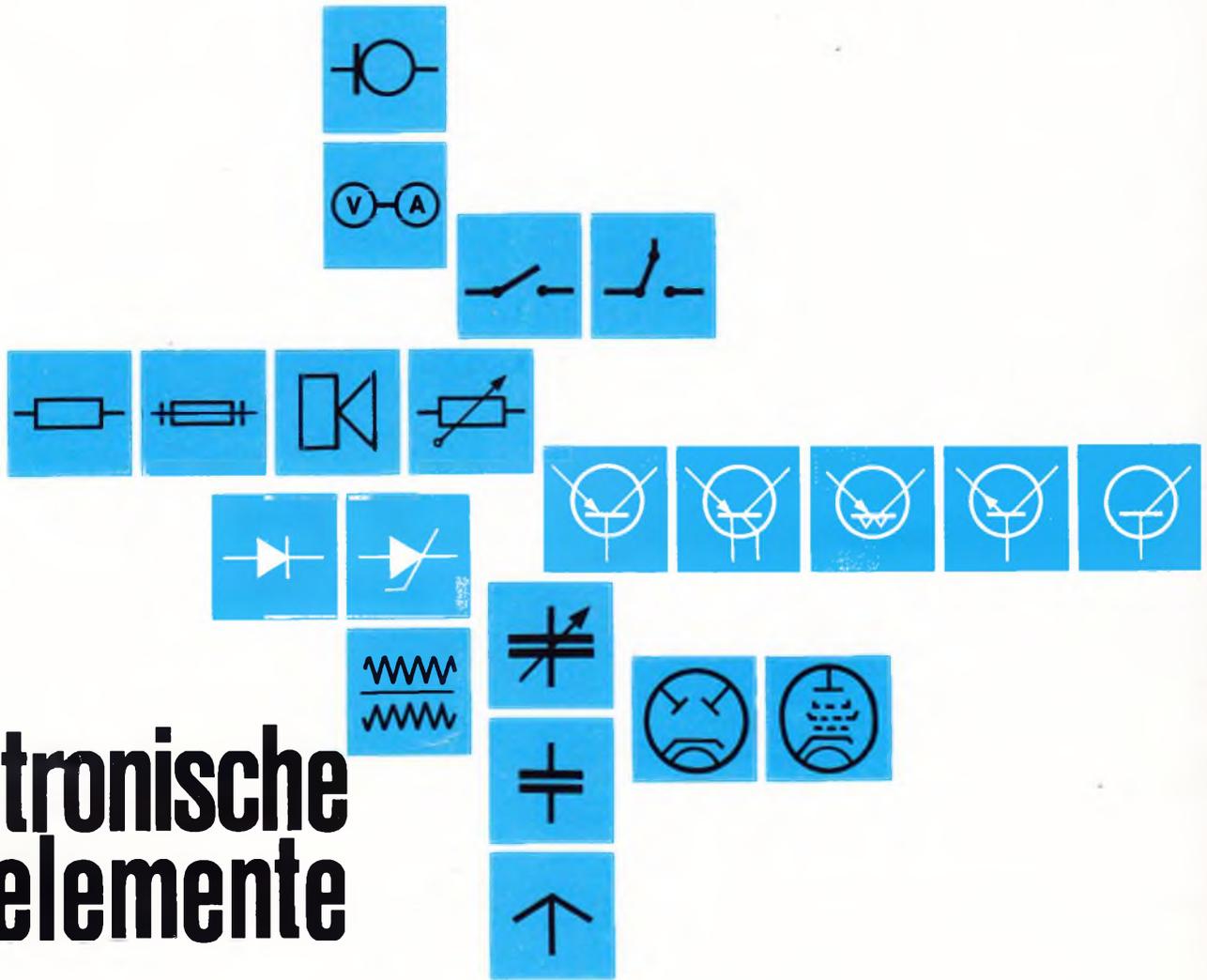
WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56

Postfach 2345 · Tel.: 45221 · FS 04/62237

elektronische bauelemente



Umfangreiches Lager in Qualitäts-
erzeugnissen namhafter Firmen.
Günstige Preise.
Fordern Sie bitte unser Angebot an.

Aus unserem Lieferprogramm
Radio-, Fernseh-, Bild- und
Spezialröhren;
Transistoren, Dioden, Widerstände;
Kondensatoren, Transformatoren

Gleichrichter, Lautsprecher,
Meßinstrumente, Werkzeuge,
Antennen, Antennenzubehör,
Schalter, Stecker, Sicherungen,
Potentiometer, Röhrenfassungen



W. WITT

Elektro- und Rundfunkgroßhandel
85 Nürnberg
Endterstraße 7 · Ruf (09 11) 44 59 07